
WIDENER LIBRARY
HX IGCI S

Joh. Heinrich Lamberts
ehemaligen Königl. Preuß. Oberbaurathes und ordentl. Mitgliedes der Königl. Academie der Wissenschaften zu Berlin ꝛc.

zwölfjähriger Briefwechsel

mit

Georg Friedrich Brander

der Churbayerischen Academie der Wissenschaften Mitglied, und Mechanicus in Augsburg.

Herausgegeben
von

Joh. Bernoulli,

der Königl. Academie der Wissenschaften in Berlin ordentliches und viel andern ausserordentliches Mitglied.

---

mit sieben Kupfertafeln.



Berlin, bey dem Herausgeber. 1783.
Leipzig und Dessau, in der Buchhandl. der Gelehrten.
Preis 1 Rthlr. 12 Gr. conv. Geld.

Vorbericht.

Ich befürchte dieser Band von Lamberts deutschem gelehrten Briefwechsel werde manchem Käufer der zwey ersten Bände, wegen der mindern Mannigfaltigkeit nicht sehr willkommen seyn; es ist aber leicht einzusehen, daß der Inhalt nicht konnte getrennet werden; überdies, wenn sie sich die Mühe nehmen ihn mit philosophischen Augen durchzublättern, glaube ich diese kleine Mühe werde sie nicht gereuen. Es ist der zwölfjährige Briefwechsel eines der größten Philosophen und ingeniosesten Mathematikers und Naturforschers unserer Zeit, mit dem vielleicht

vorzüglichsten Künstler, für mathematische und physicalische Instrumente, den Deutschland je hervorgebracht hat. Sie unterreden sich beynahe blos von Gegenständen die ihre gemeinschaftliche nützliche Beschäftigungen betreffen, und bieten einander dabey die Hand: **Lambert** fordert **Brandern** auf, sinnreiche Gedanken in der Ausübung auszuführen; **Branders** auch von scharfsinnigem Enfindungsgeist geführte, und geschickte Hand, ist hinwiederum der Beyhülfe von **Lamberts** gründlicher Theorie und systematischer Beurtheilungsart, das beste Mittel gute Räthe mitzutheilen, benöthiget. Sie spahren keine Zeit und keine Versuche: sie betrachten ihren Gegenstand von allen Seiten, und laßen ihn selten eher fahren, ehe ihre vereinigten ausnehmende Fähigkeiten ihm die größte nach den Umständen mögliche Vollkommenheit gegeben haben, oder ehe er so weit als ihr Endzweck reichte erschöpft ist. Man findet hier die

Geschich-

Geschichte der Entstehung und Ausführung von den mehresten Arbeiten des vortreflichen **Branders** in seiner besten Lebenszeit; desgleichen die Geschichte von vielen Lambertschen Schriften, nicht zwar von den tiefsinnigsten, aber gewiß von den gemeinnützigsten. Um wie vieles wären wir nicht weiter in der erst zu unserer Zeit mit mehrerem Fleiße bearbeiteten Geschichte der nützlichsten Erfindungen, wenn mehr Bücher von der Art wie dieses existirten. Man sey demnach weder Mathematiker noch Naturforscher, man sey nur Philosoph, Denker und Liebhaber des Nützlichen, und wiße Untersuchungen und Gegeneinanderstellungen in einer Materie, auf andere anzuwenden, wie so ofte, wenigstens nach der Verfahrungsart, geschehen kann, so wird man, ich getraue mir es zu behaupten, diesen Band nicht ohne Vergnügen und Nutzen in die Hände nehmen, so wenig man sich sonst mit den Instrumenten, wovon die Rede ist,

möge beschäftiget haben: ich bin blos Herausgeber; in die mit diesem Amte verknüpfte und zwar mehr als es das Ansehen haben mag beschwerliche Mühe, setze ich kein Verdienst, weil ich an dem Hauptinhalte keinen Antheil habe; um so mehr hielte ich für erlaubt von diesem die wesentlichsten Vorzüge kurz zu berühren.

Außer dem haupsächlichsten Inhalt kommt doch noch einiges andere vor, welches zwar weniger erheblich ist, aber mehreren angenehm seyn kann: z. B. von der Bayerischen Akademie der Wissenschaften und anderes in die Gelehrtengeschichte einschlagendes; Nachrichten von Berlinischen und andern Liebhabern der Physik; auch öftere Erwähnung der Preise von den Branderschen Instrumenten: letzteres, obschon es ganz mercantilisch scheinet und in dieser Rücksicht als micrologisch getadelt werden möchte, habe ich mit Vorbedacht

stehen

stehen laßen, weil sogar an mich, in der Voraussetzung ich stehe mit Hrn. Brander in einiger Verbindung, deßen ich mich aber nicht rühmen kann, bisweilen Nachfrage solcher Preise wegen geschehen; auch zeiget sich aus diesem Briefwechsel, wie oft Lambert darum angegangen worden: obschon ich in diesem Stücke so wie in mehr andern, nur das wesentlichste beybehalten habe.

Was den Styl anlangt, so verdient er in diesem Bande mehr Nachsicht als in irgend einem andern: ich habe ihn verbeßert, aber viel daran zu künsteln um ihn ganz zu reinigen, wäre so mühsam als überflüßig gewesen.

Uebrigens habe ich, wie aus einer unterm 9. December 1782 gedruckten kleinen Nachricht bekannt ist, von diesem Bande eine Parthie Exemplare mit einem besondern Titel für die Liebhaber der Physik und der Branderschen Schriften abziehen laßen:

 für

für diese aber eine besondere Vorrede zu verfertigen, dazu sehe ich keinen hinlänglichen Grund, obgleich diejenigen die dieses Buch als ein für sich bestehendes Werk sich anschaffen, mehr Gebrauch davon machen können als jene denen es zu Ergänzung von **Lamberts deutschem gelehrten Briefwechsel** einigermaßen nothwendig ist. Eher hätte ich gewünscht ihnen den jetzt folgenden Inhalt faßlicher darstellen zu können; er ist weitläuftig genug gerathen, aber demohngeachtet war nicht möglich jede kleinen mechanische und physische Puncte über welche Untersuchungen angestellt, Einwürfe gemacht, widerlegt, gehoben werden u. dergl. allen Umständen nach anzuzeigen.

Berlin, den 15 Januar 1783.

Joh. Bernoulli.

Wesent=



Wesentlichster Inhalt der Briefe dieses Bandes.

Lamberts Briefe sind alle aus Berlin, Branders alle aus Augsburg.

X. L.

XVIII.

XXVI.

XXXIV.

XL

bennis-

und

bung

LXXXIV.

Anmerkung: Auf der zweyten Kupfertafel wird man die S. 69. angezeigte 17te Figur vermissen: die Brandersche Zeichnung ist bey einer Veränderung meines Studirzimmers verlegt worden und hat sich alles Suchens ohngeachtet, (welcher Umstand auch an der Verspätigung der Herausgabe dieses Bandes Schuld hat) nicht wieder gefunden, als da, nach beynahe ganz aufgegebener Hofnung, die sechs ersten Platten schon abgezeichnet und größtentheils gestochen waren. Zwar wäre diese Figur der Branderschen Boußole, wie aus der Note S. 109. kann abgenommen werden, wohl zu entbehren gewesen: indessen hätte mich der durch den Mangel derselben verursachte Uebelstand beleidiget, und ich freue mich, ihr wenigstens am Schlusse, noch eine eigene Kupfertafel widmen zu können. —

Berlin, den 6. März 1783.

Errata.

S. 231. Gerrickischen lies Guerickischen.
S. 386. Z. 11. von unt. Fig. 68. l. Fig. 59. a,
— — Z. 8. von unt. 58. und 59. l. 59. a. und 59. b.
S. 387. Z. 14. und 30. Fig. 59. l. Fig. 59. b.

Lamberts und Branders

Briefwechsel.

Erste Abtheilung.

Lamberts und Branders Briefwechsel.



Lamberts und Branders Briefwechsel.

I. Brief.
Lambert an Brander.

Berlin, den 1sten May 1765.

Mein Herr!

Sie werden, wie ich verhoffe, mein letzteres*) nebst der Methode das Pantometrum zu berechnen empfangen haben, ungeachtet es der Ueberbringer nicht selbst hatte einhändigen können, weil er den Weg über Stuttgard genommen. Das Pantometer selbst habe ich hier gesehen, es ist aber in der Artilleristen Hände gekommen ehe die Akademie Zeit hatte es genauer zu probiren, so sehr Herr Sulzer und ich darauf insistirten, zumal da die Anstalten besser hätten seyn können. Doch hoffe ich Sie werden befriedigt seyn; denn

 von

*) Ich habe keine frühern Briefe von Lambert an Herrn Brander in Händen.

von rechtswegen sollte hieran nichts ermangeln. Das Instrument von dem Spanier Pacceco war einfacher und ohne Spiegel, ein Tischgen so man zusammen legen konnte*).

In dem einen von beyliegenden Tractätgen kömmt die Abhandlung von Visirstäben vor, und zugleich auch die Versuche, so Sie mir darüber mitgetheilt haben**). Das Vergnügen Ihnen ein Exemplar davon einzuhändigen, verwandelt sich dadurch in eine Art von Verpflichtung. Das andere Tractätgen der Ecliptischen Tafel wird Ihnen hoffentlich ebenfalls nicht unangenehm seyn, und vielleicht Anlaß geben über das mechanische dabey zu rafiniren***). Ich ersuche beyde als ein Pfand der vollkommenen Ergebenheit und Dienstgeflissenheit anzusehen, mit welcher ich wünschte, bey der mir letzthin hier aufgetragenen akademischen Stelle im Stande zu seyn mich jederzeit zu erweisen rc.

*) Vid. Pantometrum Paceccianum calculis & observationibus examini subjectum a *Christiano Mayer* &c. Mannhemii 1769. 4to.

**) S. Lamberts Beyträge I. Band.

***) Denn der Kupferstich und Abdruck machen die Tafel minder genau als sie seyn sollte oder denn auf diese Art ist sie fürnehmlich zur Erläuterung der Rechnung rc. hatte Lambert in dem Entwurf hinzugesetzt: er hat aber beydes wiederum ausgestrichen: die Ursach ist leicht zu erachten.

II. Brief.

II. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 20ten Jun. 1765.

Vor allem muß ich herzlich um Verzeihung bitten, daß ich Dero zwey mir äußerst angenehme Schreiben so lange unbeantwortet gelaßen habe. Die Menge von allerley Geschäften so wohl als meine zweymalige Abwesenheit sind schuld hieran. Indessen haben Sie mich mit Ihrem erstern vom 26. November vorigen Jahrs welches mir aber erst im Jenner dies Jahr zukommen ist, zu ganz besonderm Dank verpflichtet, darinn Sie mir einen Weg gezeiget, wie die Tabellen für die Distanz-Meßinstrumente auf die leichteste Art ohne trigonometrische Rechnung zu verfassen sind, und ich war auch unendlich vergnügt als ich sahe, wie genau unsere Begriffe in dieser Sache übereinstimmen; wiewohl ich durch einen andern Weg dazu gelanget bin. Hier ist sie:

(Fig. 1.)

1. Man setze in zwey rechtwinklichten Triangeln DAB und EAB einerley Basis AB: so verhalten sich die Hypothenusen DB und EB umgekehrt gegen einander, wie die Sinus der Winkel c und C.

2. Weil nun wenn die Winkel unter zwey Graden sind, die Sinus sich gegen einander verhalten,

halten, wie die Bogen selbsten, welche sie messen, so ist, wenn die Winkel C und c unter zwey Graden supponiret werden

$$DB : EB = C : c.$$

3. Man setze jetzt; die Bogen, welche die Winkel C und c messen, werden durch Schrauben-Revolutionen bestimmt: so verhalten sich die Distanzen DB und EB, gegen einander, umgekehrt wie die Schrauben-Revolutionen, die ihnen zukommen.

Wann dann $\frac{1}{100}$ Theilchen einer Revolution $2\frac{1}{4}$ Secunden macht, so ist ganz richtig, daß 16 Revolutionen einen ganzen Grad bestimmen müssen. Und in diesem Fall müssen einer Anzahl von 16 Revolutionen, auf einer Basis von 5 pieds de Roi, accurat $286\frac{1}{2}$ französische Schuhe zu kommen. Man multiplicire $286\frac{1}{2}$ mit 1600: so kommt heraus 458400 Schuh, und diese gelten für $\frac{1}{100}$ Theilchen einer Revolution. Man dividire dieses Product mit 2, so hat man 229200 Schuhe für $\frac{2}{100}$ Theilchen. Mit 3 dividiret giebt es 152800 Schuhe für $\frac{3}{100}$ Theilchen einer Revolution und so fort. Die Division hat gut bis auf 50 gethan, hernach aber wird sie beschwerlich, ich bediente mich sodann viel bequemer der Logarithmen.

Euer rc. zweytes vom 1. May mir ebenfalls höchst angenehmes mit beyden schönen Abhandlungen, ist mir vor etlichen Wochen, zu Handen kommen. Dieser Innhalt ist mir nicht weniger wichtig als angenehm. Wichtig, indem ich wiewohl nicht ohne Bestürzung und größter Verlegenheit, zu vernehmen gehabt, daß mein bereits

vor

vor 6 Monaten auf allerhöchst Königl. Befehl verfertigtes und nach Potsdam verhandeltes Distanz-Meßinstrument, nicht in der Akademie sondern Artillerie Hände gekommen sey, welches letztere ich auch fast vermuthet und mir zu sorgen Anlaß gegeben hat: Es müßte in solche Hände gekommen seyn, welchen die Handgriffe und Theorie dieses neuen Werks nicht genugsam geläufig, mithin darüber verdrüßlich und die Ursach seyn möchte, daß ich auch nicht das geringste erfahren können, ob es Beyfall gefunden, oder woran es liege, daß noch keine Königliche Entschließung hierüber erfolget; weswegen mir angerathen worden, an den Königlichen Flügeladjudanten Herrn Obristlieutenant von A. mich zu addressiren. Ich habe auch nicht ermangelt Gebrauch davon zu machen und erwarte nun mein entscheidendes Schicksal. Können Sie zu meinen Besten etwas beytragen, so werde ich es mit der größten Dankbeflissenheit erkennen.

Viele vergnügte Abendstunden habe ich schon mit Ihren schönen Beyträgen rc. zugebracht, (NB. so weit es meine Kräfte zulaßen zu verstehen) und manchen Stof zu mechanischen Uebungen gefunden, wie mich dann der §. 107. 108. und 109 rc. ganz besonders interessirt, weil hieraus gar leicht ein Instrument zur practischen Geometrie zu formiren ist. Der §. 240 giebt mir Anlaß die Beschreibung von dem vorm Jahr verfertigten Instrument Polymetroscopium genannt hier anzuschliessen,*) und

*) Polymetroscopium dioptricum oder Beschreibung eines optischen Instruments vermittelst dessen man die Gesichts-

und es läßt sich ziemlich genau damit operiren, nur kommt es auf die Richtigkeit der Glasscala an, und diese laßen sich auch vermittelst einer besondern dazu inventirten Maschine ohnschwer verfertigen, ja auch so subtil und so klein und nach immer einer Verhältniß als man nur wünschen kann; ich bediene mich dieser Glasscalen so wohl bey Telescopen als Tubis statt Mikrometern und verzeichne gleich darauf die Tangenten nach einem vorgegebenen Radius.

Die Rechenstäbe haben viele Liebhaber gefunden, nur wünschen dieselben, daß die Beschreibung zum Gebrauch etwas mehr practischer und mit mehrern Exempeln auch mit Kupfern versehen wäre*); die Auflage der Frau Klettin ist meist vergriffen und wann ich einige Zusätze und Erweiterung überkommen könnte, so wendete ich auch Kosten zu Kupfern darauf — Ich bin auch dieserwegen noch Dero Schuldner und wünschte Gelegenheit zu bekommen rc.

sichtswinkel messen, ingleichen die Entfernung eines Objects aus dessen bekannten Höhe und Breite, und umgekehrt aus jener diese bestimmen rc. rc. von G. F. Brander. Augsburg 1764. 8vo.

*) Beschreibung und Gebrauch der logarithmischen Rechenstäbe rc. von J. H. Lambert. Augsb. 1761. 8.

III. Brief.

III. Brief. *)

Lambert an Brander.

Berlin, den 2ten October 1765.

Erzählung wie es mit seinem nach Potsdam gesandten Instrumente zugegangen.

Vielleicht giebt der §. 228 sqq. der Beyträge ebenfalls Anlaß zu einem Instrument. Man müßte nur Mittel finden in dem Stand B (Fig. 2) den in C stehenden Spiegel umzudrehen, welches wenn BC nicht sehr groß ist, durch aneinander gefügte Stänglein, so in C eine Schraube ohne Ende haben, geschehen könnte. Auf dem Meßinstrument in B wären zween Tubi, der eine nach dem Object E, der andere nach der Axe des Spiegels C gerichtet. Auf diese Art könnte BC die Distanz von zwey oder mehr Schießscharten seyn.

Daß der §. 233 angehe hatte ich zu Zürch eine artige Gelegenheit zu untersuchen; durch einen Tubum von 31 Zoll, der bey 24 mal vergrößerte, sahe ich an dem vergüldeten Knopfe des Frauenmünsterthurms die Stadt und den See abgebildet, wiewohl etwas gelblicht.

Besonders wäre für die Aufgabe des §. 270 ein Instrument zu wünschen. — Es muß angehen, weil die Gleichung vom 2ten Grad ist. —

 Statt

*) Nur die Hauptpunkte im Auszug sind vorhanden.

Statt des Instruments §. 110 kann man auch das Meßtischgen gebrauchen — weil man den Circul ADB auf demselben construiren kann, wenn auch das Meßtischgen nicht die rechte Lage hat —

— Das Polymetroscopium könnte vergrößern

— Man dürfte nur zwey schärfere Augengläser nehmen —

Hr. Zeiher hat Glaß aus Menning und Feuerstein gemacht, welches die Farben mehr zerstreut. — Das Resultat seiner Versuche zeigt folgende Tafel

— aderat tabula —

— Bitte um Verzeichniß der Stellen, wo bey den logarithmischen Stäben Erläuterungen, Figuren und Exempel nöthig sind, doch eben nicht daß aus dem Tractätgen eine förmliche Anweisung zur Erlernung der Logarithmen, Trigonometrie und Astronomie werde. Denn dieses muß man voraussetzen und Exempel und Regeln eigentlich nur in subsidium Memoriæ angeben. Wenn es angeht, so werde ich nur einschalten und ein mit Papier durchschoßenes Exemplar dazu gebrauchen.

Ich hoffe auch etwan Zeit zu gewinnen, etwas über den perspectivischen Proportional-Circul zu schreiben *), und kann voraus sagen, daß es neu und deutlich seyn solle.

Sollte die Frau Klettin etwan thunlich finden, die Cosmologischen Briefe oder die Photometrie wieder auflegen zu laßen, so hoffe daß sie mir es werde laßen zu wissen thun.

*) Welches geschehen, vid. infra.

IV. Brief.

IV. Brief.

Brander an Lambert.

Augspurg, den 28ten Jenner 1766.

Sehr tröstlich war mir Ihr höchstschätzbares vom 2ten October vorigen Jahres, welches mir aber erst medio Decemb. durch einen Buchhändler zugekommen, nicht allein wegen der annoch gegen mich tragenden sehr werthen Freundschaft, als einigermaßen der zu meiner Beruhigung vernommenen Nachricht von dem vor Jahr und 1 Monat an Se. Majestät versandten Meßinstrument, was zu hören, welches auch das einzige ist, was ich die ganze Zeit über davon in Erfahrung bringen können. Weder auf die 2 Briefe an den Hrn. v. A., noch auf das Schreiben an den geheimen Kämmerer Hrn. R., habe ich eine Rückantwort, und das Memorial an S. K. M. selbsten, welches unterm 12ten Novemb. durch den Freyherrn von Peil, Königl. Bevollmächtigten der beyden Fränkisch und Schwäbischen Craysen, gelanget, ist auch bis dato noch ohne Würkung geblieben. Nun weiß ich nichts mehr was ich thun und an wen ich mich wenden solle, in der Verlegenheit worinn ich mich befinde, um zur Zahlung zu gelangen. Und da ich nicht von Renten zu leben habe, so fällt es mir schwer ein so nahmhaftes Stück Geld von wenigstens 500 Rthlr. so lange zu entbehren rc.

Noch

Noch ehe ich Ihr Schreiben erhielt, hat mich der vortrefliche Gedanke §. 228 sqq. in Dero Beyträgen dermaßen gereizt, daß ich einige Versuche gemacht, und es hat auch gar keine Schwürigkeit, den in C stehenden Spiegel aus dem Stand B und seiner Axis zu drehen: ja ich habe die Distanze auf etliche 20 Schuh extendirt und eine ziemliche Genauigkeit erhalten. Es ließe sich auch ein solch Instrument formiren, welches weit bequemer zu transportiren wäre, weil es nicht aus einem einzigen Stück bestehen dürfte. Hingegen über den 270 §. habe ich mir den Kopf ziemlich fruchtlos zerstoßen; könnte ich aber nur etliche Tage hierüber mich mündlich mit Ihnen besprechen, so hofte ich doch zu reußiren.

Desto beßer gelung mir aber das in §. 110 gegebene Problem, und es ist mir in so weit gelungen, daß nunmehr ein ganz neues Meßtischgen entstanden ist. Es bestehet dasselbe aus einer 4eckigten Regalbogen großen Tafel; auf derselben ist bey A (Fig. 3) eine Regel mit einem Maaßstab beweglich angemacht; statt der Visir ist ein Tubus darauf gesezt; mit demselben samt der Regel verzeichne ich beyde Winkel als der Beyträge Fig. XIV. (hier Fig. 4) ADB und BDC mit einem Bleyerz oder Spiz auf ein untergelegtes Papier; ferner nehme ich den gegebenen △ ABC mit einem wie hier (Fig. 5) gezeichneten 3 spizigen Stangzirkel in eben den Theilen des auf der Regel verzeichneten Maaßstabs, und seze diesen △ in die beyden Winkel ADB und BDC dergestalt, daß die 3 Spizen auf die 3 Linien zu stehen kommen; so können die 3 Distanzen AD, BD, und CD, mit der

der Regel gemessen werden *). Damit aber dieses Tischgen von noch mehrerm Gebrauch wird, so habe ich auf dem Rand desselben auf 3 Seiten die Tangenten in prima graduum verzeichnet, in dem Tubo der Regel aber eine Glasscala wie bey dem Polymetroscop eingesetzt, deren Intervalla 4 zu 4 Minuten meßen, wodurch man die Winkel scharf nehmen und wo vermittelst des Schätzen ein geübtes Auge annoch ein solch Intervall auf $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{4}$ vertheilen kann: denn der radius des Objectiv ist 14 und des Ocular 2 Zoll; folglich werden die Intervalla 4 mal größer erscheinen und der Compas hinlänglich amplificirt bleiben. Mit Verzeichnung dieser Scalen auf Glas, habe ich vermittelst eines besondern hierzu verfertigten Instruments eine solche Fertigkeit erlangt, daß man es nicht sicherer und richtiger wünschen kann. Die Beschreibung von diesem Instrument habe ich der Akademie in München übergeben und sie wollens ihren akademischen Schriften einverleiben **). Endlich ist an diesem Meßtisch zur Seiten noch ein solcher Tubus mit einem verticalen Gradbogen angebracht um höhere Winkel damit nehmen zu können.

Für die Zeiherischen Versuche habe ich vor einiger Zeit in dem Journal Encyclopédique gelesen und auch heraus notirt, auch verschiedene Proben nach seinen Versuchen gemacht, aber wegen meiner immer vorwaltenden gehäuften Geschäfte noch nicht

*) Dieses Verfahren zeigt sich am deutlichsten in der XI Fig. bey Hrn. Branders Schrift: der neue geometrische Universalmeßtisch nach seiner Zusammensetzung ꝛc. Augsb. 1767.

**) Davon in der Folge ein mehreres.

nicht ernsthaft darauf denken können; von denen hin und wieder in Deutschland verfertigten habe ich einige gesehen, mir dünkt aber keinen oder gar wenigen Unterschied, gegen einem ordinairen guten Tubo von gleicher Größe wahrgenommen zu haben.

In Betreff der Beschreibung der logarithmischen Rechenstäbe wünschen viele daß bey einer neuen Auflage für Anfänger zur Uebung mehrere Casus und Exempel und bey jeden die Art mit den Stäben umzugehen beygesetzt würden; ich glaube, daß ein Kupfer hierzu nicht undienlich wäre.

Ueber den Proportional wünschte ich und noch viele Liebhaber der Perspectiv eine Beschreibung zum Gebrauch, besonders wenn in derselben die Operation damit gezeigt würde. — Ich wünsche, daß Dero Entschluß bald zu Stande komme. —

Dermahlen habe ich einen Sector von 12 Schuh für der Jesuiten in Ingolstadt neues Observatorium fertig, für welches ich auch noch einen Sextanten à 6′, einen Quadranten à 3′, und einen Muralquadranten à 8 Schuh zu verfertigen habe.

V. Brief.

V. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 1ten Febr. 1767.

Ich bin Ihnen noch eine Antwort schuldig die wegen mehrerer Zerstreuungen und wider meinen Willen verschoben bliebe. Verhoffentlich werden Sie nunmehr wegen des Distanz-Instruments befriedigt seyn. Ich hatte verwichenes Frühjahr ein einiges mal Gelegenheit mit einigen Officiers und besonders mit einem Major des mineurs davon zu sprechen und auf erhaltene Antwort, das Instrument seye nicht goutirt worden, erwiederte ich kurz weg, man müße es also zurück schicken und Hr. Brander werde es gewiß gut anzubringen wißen. Der Major faßte den Nachdruck dieses Vorschlages und versprach mit Herrn v. A zu reden um einem solchen extremo vorzubeugen. Indessen muß ich doch sagen, daß weil das Instrument theils sehr zusammen gesetzt ist, theils sehr menagirt werden muß, diese zwo Betrachtungen der eigentliche Anlaß waren, warum es mit der Bezahlung langsamer zugienge. Es sind zwar noch andere Gründe und diese machen zugleich daß das Instrument eher incarcerirt als zum Gebrauche aufbewahrt ist. —

Sie haben ohne Zweifel meine Anmerkungen über die Gewalt des Schießpulvers gesehen. Dieses Werkchen welches zu sehr vielen neuen

neuen Versuchen aufmuntern sollte, scheint hier ohne allen Effect zu bleiben. Ich schlug auch vor, daß Euer ꝛc. das Instrument so einfach wie man es verlangen würde, machen und die benöthigte Anzahl anschaffen würden: Allein es blieb bey dem Vorschlag.

Ich sehe aus allen Umständen, daß die Mathematik in Oberdeutschland und besonders auch zu **Tübingen** durch die Bemühungen des Hrn. Prof. **Kies** in Aufnahm erhalten wird. In hiesigen Gegenden werden die belles Lettres beynahe als das einige nothwendige Stück der menschlichen Erkenntniß angesehen, und sind daher auch das einige Augenmerk der Buchhändler. Zu meinen Beyträgen zur Mathematik habe ich einen zweyten Band fertig, den ich entweder unter gleichem Titel oder unter dem Titel einer **Sammlung von Abhandlungen zur Aufnahme der reinen und angewandten Mathematik** herausgeben könnte, in hiesigen Gegenden aber keinem Buchhändler antragen werde, weil sie außer medicinischen Schriften, Gedichten, Romanen ꝛc. nichts übernehmen. In der That besteht auch ihr Debit im detail in wenig anderm. Ein Buchhändler versicherte mich, daß er von **Belidors** architectura hydraulica kaum ein Exemplar anzubringen hoffe.

Der Gedanke von dem dreyspitzigen Stangen-Circul, den Sie mir vortragen findet sich ebenfalls in der deutschen Bibliothek, wo meine Beyträge recensirt sind. Und dieses nahm mich wunder, so daß ich den Verfasser der Recension gern hätte wissen mögen. Ich erhielt aber keine Antwort,

wort, als daß er sich, wo ich mich recht entsinne, im Mecklenburgschen aufhielte. Ich hatte vermuthet derselbe wäre durch Augsburg gereiset. Indessen kann es allerdings auch seyn, daß mehrere auf einerley Einfall kommen, besonders wo die Veranlaßung dazu sehr natürlich ist. Besonders war mir angenehm, daß Sie daher auch Anlaß genommen haben, an ein neues Meßtischgen von beträchtlichen Vorzügen zu gedenken.

Es liegt auch in dem §. 171. seqq. ein bequemes Mittel Distanzen zu meßen, so daß man dazu nur eine Meßkette von 50 Fuß, ein Fernrohr mit einem Mikrometer und eine dazu berechnete Tabelle gebraucht. In der 26ten Figur der Beyträge (hier Fig. 6) ist EC die Meßkette und mit dem Mikrometer mißt man die Winkel BED, BCD. Die Tabelle giebt die Cotangenten derselben nach den Revolutionen des Mikrometers an (§. 175), und dann kommt alles auf 2 Regeln de tri an.

$$EC : (\text{Cot. } BCD - \text{cot. } BED) = BD : \text{sin. tot.}$$
$$\text{sin. tot.} : BD = \text{cot. } BED : DE$$

oder wenn man nur DE oder AE sucht,

$$(\text{cot. } BCD - \text{cot. } BED) : EC = \text{cot. } BED : DE$$

Man behält hiebey die Wahl, EC von 2 oder mehrern Meßkettenlängen zu nehmen, um den Unterschied der Winkel BCD, BED größer zu machen. Die Hauptbequemlichkeit aber bestehet darinn, daß ein Fernrohr und eine Meßkette geschmeidig zusammen gepackt werden können.

Nach langem Ueberdenken, die logarithmischen Stäbe umständlich und auf eine für Unge-

übte faßliche Art zu beschreiben, wünschte ich, daß Scheffelt noch lebte, oder jemand der die Gedult und Geschicklichkeit dazu besitzt, Scheffelts Buch vornähme und die darinn befindlichen Aufgaben auf die Stäbe applicirte *). Außer mehreren andern und neuen Ausarbeitungen, die mir die Zeit wegnehmen, dürfte es auch geschehen, daß ich sie auf eine vollständige Ausarbeitung der Perspective und ihre Anwendung auf sehr speciale Aufgaben, verwenden werde.

VI. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 20ten April 1767.

Vornehmlich danke ich Ew. 2c. wegen Ihrer Mühe das Distanz-Instrument betreffend. Ich bin nunmehr richtig durch den Hrn. v. A. bezahlt worden. — Ich bin keineswegs in Abrede, daß dieses Instrument, wegen seiner vielen Zusammensetzung, zum Feldgebrauch noch nicht das bequemste, dauerhaf-

*) Niemand wäre geschickter hierzu gewesen und hätte bessern Anlaß gehabt, als Hr. Prof. Scheibel da er seine so schätzbare umgearbeitete Ausgabe von Scheffelts Unterricht vom Proportional-Cirkel. Breslau 1781. 4. herausgab: es scheinet aber Lamberts kleine Schrift von logarithmischen Rechenstäben, so wohl als dessen Wunsch Scheffelts Aufgaben auf dieselben angewandt zu sehen, sey ihm nicht bekannt worden.

erhafteste und brauchbarste seye; Allein in Betracht eines Etalons wornach andere simplere mit Weglassung aller Nebensachen anjetzo mit viel leichterer Mühe können verfertigt werden, mag es gelten. Ich muß allbereit zwey dergleichen, eines nach **Warschau** und das andere nach **Petersburg** verfertigen, wobey alle Nebensachen wegbleiben und welche viel simpler aber fester, besonders das Stativ, werden. Die Metallspiegel die bey jenem der freyen Luft ausgesetzt waren, wodurch sie leicht Schaden nehmen können, werden jetzo hinter dem Objectiv Glas eingeschloßener angebracht. Einen andern Versuch aber werde ich machen: Die Tubi ganz von Holz und von gleicher Länge mit der Basis; hierdurch wird das Instrument sehr leicht und bequem zum Gebrauch werden, wobey noch schärfer die Winkel zu erhalten stehen.

Die Nachricht von meinem dreyspitzigen Zirkel in der deutschen Bibliothek hat mich Anfangs verlegen gemacht; nachdem ich aber diesen Artikel gelesen, fand ich ganz handgreiflich woher er herrühret, weil er viele von meinen eigenen Ausdrücken enthält. Anfangs vorigen Sommers kam ich in Bekanntschaft mit einem hiedurch reisenden deutsch Schwedischen oder Pommerischen Cavalier, dem ich einen solchen Zirkel nebst Apparatus, Regel rc. blos zu Auflösung dieses Problems nebst einer kurzen Beschreibung von dessen Gebrauch käuflich überließe, der es mit sich auf Leipzig nahm, und von da aus versprach, mehrere Bestellungen zu machen, wenn er erst von Stralsund aus den fernerweitigen Consens hierzu würde erhalten haben. Mithin kann es gar wohl seyn, daß der Herr Re-

censent es bey diesem gesehen hat. Außerdem sind auch schon hin und wieder diese neue Meßtische von mir verkauft worden, als nach Warschau, Wien, Freyburg, München, Prag, Aschaffenburg und einigen Klöstern; doch bin ich Willens, wenn ich die Beschreibung werde drucken laßen, davon Erwähnung zu thun.

Da eben die Gelegenheit vorhanden ist, durch unsere auf die Leipziger Messe ziehende Kaufleute was dahin zu bringen, so habe ich Hrn. Stage hiesigen Buchhändler ein klein Kistchen an Sie mitgegeben, darinnen ein Meßtubus (wie ich ihn pflege zu nennen) zu kleinen Winkelmeßungen und Distanzbestimmungen, nebst noch zwey einzelen solcher Glas-Scalen von kleinern Subtensen, daraus zu urtheilen, sowohl wie scharf sich die Theilung auf Glas anbringen läßt, als wie scharf der Gebrauch hievon zu machen ist; doch müßen die zwey vordern Röhren erst nach der focal Distanz fest aneinander geleimet werden, damit die Axis immer grad erhalten wird, welches selbsten zu thun ich habe unterlaßen müßen, weil er sonsten unbequem zu packen gewesen wäre.

Nun komme ich auf den Hauptgegenstand Ihres Schreibens als woran mir am allermeisten gelegen. Es betrift das Problem welches Sie mir an die Hand geben Distanzen zu messen, darzu man nur eine Meßkette und Fernröhre mit einem Mikrometer braucht. Ich bin über die nämlichen §. §. 171 & seqq. Ihrer Beyträge schon lange gesessen um was auszubrüten; nun kam ihr Schreiben just à propos und erwünscht, aber leider von den zwey angegebenen Regeln de tri verstèh

steh ich nicht gehörigen Gebrauch zu machen; ich habe alles angewandt, der Länge und Queere nach gesucht anzubringen, Casus und data angenommen die ich vorher scharf trigonometrisch berechnet hatte ꝛc., allein alles umsonst, so daß ich auf die Gedanken gekommen bin ob nicht ein Schreibfehler unterlaufen. Ich will es hersetzen wie es in Dero Schreiben stehet. (Fig. 6)

1°. EC:(cot. BCD — cot. BED) = BD : sin. tot.

2 ST : BD = cot. BED : DE

oder wenn man nur DE oder AE sucht.

(cot. BCD — cot. BED) : EC = cot. BED : BE

Was die zweyte Regel de tri betrift hat seine Richtigkeit und keinen Anstand. Nur erstere und letzte oder 3te wenn man BE oder AE sucht. Warum muß ich in 1ma einen Sin. totum suchen? und in 3a was hat der cot. BED im 3ten Glied zu thun? konnte dann nicht BE gleich aus einer Regel de tri erhalten werden? Da EC und der Winkel BCD bekannt, aus dem Winkel BED auch der Winkel BEC folglich auch CBE bekannt wird, so darf ich ja nur so setzen um BE zu finden:

Sin. EBC : EC. = ſ. BCE : BE.

Haben Sie doch die Gütigkeit und helfen mir aus dem Traum, ich bitte sehr darum. Wie sich dieses Problem durch die Höhen, Winkel oder bey erhabenen Objecten gebrauchen läßt, sollte es sich nicht auch auf Horizontalflächen ausdehnen laßen? Meine Absicht hiebey wäre Tubos von 8 bis 10 Schuhen mit solchen Glasscalen zu verfertigen womit man 2 bis 3. Secunden bestimmen könne.

 Schef-

Scheffelts Aufgaben, was die Geometr. oder Logarithmische Lin. Sin. und Tangent. betrift, läßt sich gleich auf die Stäbe statt des Zirkels mit dem andern Stab appliciren. Hiedurch würde aber die Beschreibung zu weitläuftig; wenn nur bey jedem §. gegenwärtiger Beschreibung ein oder ein paar Exempel angebracht wären, so wäre es hinlänglich genug; dann ich habe mir vorgesetzt, bey meinen jederweiligen Beschreibungen meiner neu verfertigten Instrumenten und deren Gebrauch, allezeit wo sichs thun läßt die Exempel mit den Rechenstäben zu solviren, wie ich schon bey Beschreibung des Meßtisches den Anfang gemacht habe. Mehr aber wünschte ich eine vollständige practische Ausarbeitung vom perspectivischen Proportionalzirkel, und daß Sie mir dieselbe wollten zukommen laßen und allgemein machten: nemlich eine Anweisung zum Gebrauch, mit Beyspielen wie man sich des Proporzionalzirkels bedienen soll, die ich allezeit zu jedem verfertigten Zirkel mitgeben könnte; wobey aber alles hohe Theoretische wegbleiben müßte, damit sie unsere Künstler, Maler und Zeichner verstehen können.

VII. Brief.

VII. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den . . . May 1767.

Beyliegend übersende ich Ihnen, mein Herr, die versprochene Abhandlung vom perspectivischen Proportionalzirkel welche verhoffentlich, wenn die Leser nicht ganz dumm sind, den Absichten Genüge leisten soll, welchen sie gewidmet ist. An der letzten Hälfte des Vorberichts können Sie nach belieben ändern, dafern ich Ihren Sinn nicht völlig getroffen habe. Wegen der Kupferplatten würde sie beßer in 4to gedruckt. In der 2ten Figur gehören die rothen Linien und Buchstaben zur Erläuterung der Regeln. Der Kupferstecher müßte sie so zeichnen oder auf das Kupfer bringen, daß sie die Figur nicht verunstalten und jeden Buchstab an dem Orte wo er steht. Ich wollte auch, daß sie nur leicht schattirt würde. Sie muß aber genau auf das Kupfer gebracht werden, wozu viel verhelfen wird, wenn der Kupferstecher weiß, was die Punkte O. K. L. S. auf sich haben. Der Proportionalzirkel könnte füglich in der Größe verfertigt werden, wie ihn die erste Figur vorstellt. Die Eintheilung der arithmetischen Linien in 400 Theile und die Größe der meisten perspectivischen Zeichnungen scheint es zu fordern.

Was die Eintheilung der Linien betrift, so haben die arithmetischen keine Schwierigkeit. Es sind 400 gleiche Theile. Die Tangenten, Se-

 canten

canten und Sinus werden aus den Tabellen aufgetragen, so daß tang. 45, Secans 0° und Sinus 30 mitten auf die Linien kommen. Demnach zu den Sinus eine doppelt größere Scale genommen wird, als zu den Tangenten und Secanten, weil sin. 30° = $\frac{1}{2}$ radius und hingegen tang. 45° = sec. 0° = rad. Auf den Elliptischen Linien stellen die Zahlen die Sinus versus vor, deren Sinus der Distanz der Zahlen vom Mittelpunct des Instruments gleich ist. Wenn nemlich die ganze Länge in 10000 Theile getheilt wird, so respondiren

Zahlen.	Distanz.										
0	0										
1	1410	11	4559	21	6131	31	7238	41	8074	55	8930
2	1991	12	4750	22	6257	32	7331	42	8145	60	9165
3	2431	13	4930	23	6380	33	7424	43	8216	65	9376
4	2799	14	5103	24	6499	34	7513	44	8285	70	9539
5	3122	15	5267	25	6614	35	7599	45	8351	75	9656
6	3412	16	5425	26	6726	36	7684	46	8416	80	9789
7	3675	17	5578	27	6834	37	7766	47	8479	85	9887
8	3919	18	5709	28	6939	38	7846	48	8542	90	9950
9	4145	19	5864	29	7042	39	7924	49	8601	95	9987
10	4359	20	6000	30	7141	40	8000	50	8660	100	10000

Diese Zahlen habe ich vermittelst der tabb. Sinuum gefunden. Z. E. bey dem Sinus versus = 50,00 ist cosinus auch 50,00 daher Sin. 86,60. Bey Sin. versus 20,00 ist cosinus 80,00, daher Sin. 60,00.

Die perspectivischen Linien werden alle auf einerley Art eingetheilt z. E. die Linie No. 6. Ihre ganze Länge seye bis 10000, so steht 6 bey 10000, 7 bey 8571, 8 bey 7500, 9 bey 6667, 10 bey 6000 ꝛc. 6, 1 bey 9836, 6, 2 bey 9678 ꝛc. Und es ist

$$\frac{60000}{7} = 8571, \frac{60000}{8} = 7500, \frac{60000}{9} = 6667, \frac{60000,2}{6,1} = 9836 \text{ ꝛc.}$$

Wenn

Wenn die Länge der Linie No. 10 als tang. 45° angesehen wird, so stellt jede Zahl eine Tangente vor, und sie steht da wo ihre Cotang. vom Centro ausgetragen hintrift. Demnach die Zahl 10 bey cotang = 10, die Zahl 11 bey cot. = 9,091 ꝛc. Ist aber eine dieser Linien eingetheilt, so sind es die übrigen beynahe auch. Denn aus No. 8 läßt sich No. 4, 2 durch bloßes Halbiren finden. Die Zahlen auf No. 6 sind die Summe der Zahlen auf No. 2 und 4 die gleichweit vom Centro stehen. Werden auf No. 2 die Zahlen 2, 3, 4 als 20, 30, 40 ꝛc. angesehen, so ist No. 2 halbirt No. 10, oder auf No. 10 die Zahlen verdoppelt geben No. 2. Auch können für No 10 die Logarithmen von 100, 101, 102, 103, 104 ꝛc. von dem Log. 1000000 abgezogen werden und so erhält man die Log. der Distanz dieser Zahlen vom Centro aus.

Wenn Sie die Abhandlung werden haben drucken laßen, so bitte ich mir gelegentlich einige Exemplarien aus.

Ihr geehrtestes vom 20ten April habe ich behörig erhalten und hoffe mit Schlusse der Messe auch den darinn erwähnten Meßtubus zu erhalten. Dermalen werde ich inzwischen noch über das in meinem letzten Schreiben erwähnte Problem die verlangte Erläuterung beyfügen. Die 3 Formeln (Fig. 6)

EC : (cot. BCD — cot. BED) = BD : sin. tot.

sin. tot. : BD = cot. BED : DE

(cot. BCD — cot. BED) : EC = cot. BED : DE

sind richtig, nur daß die erstere in der Eil versetzt

war, und weil BD unbekannt ist, so geordnet werden muß:

(cot. BCD — cot. BED) : EC = sin. tot. : BD.

Und so ist, wie vorhin, das Product der mittlern Glieder dem Product der äußersten gleich, nur daß hier die äußersten vorhin die mittlern waren. Das thut aber nichts zur Sache. Die neue Analogie

sin. EBC : EC = sin. BCE : BE

geht ebenfalls ganz wohl an, jedoch wie die ganze Sache, unter der Bedingung des §. 175 der Beyträge, daß die Winkel in C nicht viel über ein Grad sind.

Da Sie die Sache würklich ins Werk richten wollen, so habe ich sie noch genauer untersucht und gefunden, daß man sich mit den bloßen Theilen des Mikrometers begnügen kann.

Erstlich ist nach aller Schärfe (Fig. 7)

AE : AC = t. ADE : t. ADC = t. ABE : t. ABC

Nun sind die Tangenten in umgekehrter Verhältniß ihrer Cotangenten. Demnach

AE : AC = cot. ADC : cot. ADE = cot. ABC : cot. ABE.

Nimmt man für die Winkel in D, B ihre Complemente in E, C so wird

AE : AC = t. ACD : t. AED = t. ACB : t. AEB.

Sind nun die Winkel in C, E nicht viel über 1 Gr. oder noch kleiner, so kann man ohne Bedenken statt der Tangenten die Winkel, und da es nur um die Proportion zu thun ist, die partes micrometri nehmen. Und so ist quam proxime

AE : AC = ACD : AED = ACB : AEB.

Dem-

Demnach auch

$$AE : AC = (ACB - ACD) : (AEB - AED)$$

das will sagen

$$AE : AC = DCB : DEB$$

hieraus wird endlich

$$AE : (AC - AE) = DCB : (DEB - DCE)$$

das will sagen

$$AE : EC = DCB : (DEB - DCB)$$

oder weil AE gesucht wird.

$$(DEB - DCB) : DCB = EC : AE$$

Es verhält sich die Differenz der Winkel zum kleineren Winkel, wie die Differenz der Distanzen zur kleineren Distanz: Und so können die Partes micrometri genommen werden. Weiter läßt sichs nun nicht abkürzen.

Ich will nun ein Beyspiel nach aller Schärfe berechnen. Es sey:

$AE = 3000$ $AD = 20$ so ist tang. $AED = 0{,}0066667$
$AC = 3100$ $AB = 50$ $ACD = 0{,}0064516$
$CE = 100$ $BD = 30$ $AEB = 0{,}0166667$
$ACB = 0{,}0161290$

daher $AED = 22'. 55'' \frac{8}{100}$
$ACD = 22. 10 \frac{72}{100}$
$AEB = 57. 17 \frac{42}{100}$
$ACB = 55. 26 \frac{55}{100}$

Demnach

$$BED = AEB - AED = 34.' 22'' \tfrac{34}{100} = 2062'',34$$
$$BCD = ACB - AEB = 33. 15 \tfrac{83}{100} = 1995, 83$$

Dieses wären demnach die Winkel, wenn sie nach aller

aller Schärfe bis auf Centesimaltheile von Secunden könnten gemessen werden. Ich werde sie erstlich beybehalten

2062″, 34	der größere
1995, 83	der kleinere
63, 51	Differenz.

Demnach

$$6651 : 199583 = CE : AE = 100 : 3000\tfrac{4}{5}$$

Die $\frac{4}{5}$ rühren theils daher: daß in dem Theiler 6651 noch ein kleiner Bruch seyn sollte, theils auch daher, daß die Winkel statt der Tangenten genommen worden. Auf diese Kleinigkeit ist nun desto weniger zu achten, da man ohnehin die partes micrometri nicht so scharf haben kann. Z. E. wenn in partibus micrometri BCD = 500 ist, so würde BED = 517 seyn, da es $516\frac{2}{3}$ seyn sollten. Da es hier auf die Differenz ankömmt, so würde statt 17 nur $16\frac{2}{3}$ seyn müssen, welches auf 50 Fuß einen fehlt. Die Basis EC ist hier auf 3000 Fuß nur von 100 und das Object BD nur von 50. Nimmt man BD größer und EC von 4, 5, 6 Meßkettenlängen, so wird der zu besorgende Fehler in gleicher Verhältniß kleiner. Es ist immer gut wenn der Tubus 1 Gr. Campum hat. Vergrößert er dabey 60 mal so laßen sich mit dem Auge noch 2 oder 3 Secunden unterscheiden. Man nimmt sodann in dem nächsten Stande E das Object DB so groß als es der Campus zuläßt, z. E. an einem Thurme das Intervallum so vieler Fenster rc. Von E geht man so viele Meßkettenlängen rückwärts bis der, bey der Ausmessung der Winkel BED, BCD zu besorgende Fehler in Verglei-

gleichung mit der Differenz dieser Winkel und der verlangten Genauigkeit dieser Ausmessung klein genug wird. Doch muß BCD nicht kleiner als die Hälfte von BED seyn, weil BCD selbst auch in die Rechnung kömmt. Ich führe dieses an, weil man dieses Mittel, Längen zu messen, mit etwas Vernunft gebrauchen muß.

Ob es bey horizontalen Objecten auch angehe, habe ich lange überdacht. Man müßte wissen, wie die Linie BD gegen die Linie CE liegt, wenn man die Lage beyder Objecte B, D zugleich bestimmen wollte. Will man aber nur BE oder BC wissen, so kann es folgendergestalt angehen. B (Fig. 8) sey die Ecke eines Thurms oder Objects. In E wird der Tubus nach demselben gerichtet, so daß B auf die Seite des campus micrometri falle. Sieht man sodann zugleich noch ein ander Object D, so wird der Winkel BED gemessen. Sodann wird in E ein Zeichen gesteckt. Man geht in C um etliche Meßkettenlängen rückwärts und zwar genau in gerader Linie, so daß in C das Zeichen E vor D stehe. In C mißt man den Winkel BCD in Theilen des Mikrometri und es wird

$$(BED - BCD) : BCD = ED : EB$$

seyn. Wenn man dem Augenmaaß nach urtheilen kann, ob $ED = EB$ ist, so hat der Fehler, wenn CED nicht ganz genau in gerader Linie ist, nicht viel zu sagen. Er hat mehr auf sich, wenn EB, ED sehr ungleich sind. Die Distanz ED wird nicht gefunden, weil man auf der Linie DE bleibt. Wollte man sie auch finden, so müßte man auf BE rückwärts gehen. Es ist gut wenn BED so groß als das ganze Feld des Mikrometers ist. Wie viele

viele Meßkettenlängen CB haben solle, läßt sich aus dem vorhergesagten beurtheilen. BCD muß grösser als $\frac{1}{2}$ BED seyn. Aber je weniger BCD größer als $\frac{1}{2}$ BED ist, desto besser ist es. Man kann auch die Winkel etlichemale messen, um wenn sich bey der Wiederholung ein Unterschied findet, aus allen das Mittel zu nehmen. Ueberhaupt wenn der Tubus 60 mal vergrößert, ist es in Absicht auf die Genauigkeit eben so viel als wenn man mit bloßem Auge und dem Meßtischgen 60 mal größere Winkel vor sich hätte. Wäre die Distanz EB sehr klein z. E. von 100 Fuß, so würde der Tubus in E mehr ausgezogen als in C und dieses hätte einen Einfluß auf die Winkel, zumal wenn der Tubus von 8 Fuß lang wäre. Daher sind größere Distanzen von mehreren 00 Fußen dienlicher. Da der Winkel BED desto größer seyn kann, je größer der Campus ist, so könnte die Verdoppelung des Augenglases dazu dienen Das Vornehmste aber kömmt auf die Deutlichkeit und Genauigkeit des Mikrometers an, damit der zu besorgende Fehler nur $\frac{1}{1000}$ oder gar nur $\frac{1}{2000}$ des Winkels BED sey. So könnte auch der Winkel BED so groß als 2, 3, 4 campi micrometri genommen werden. Dabey müßte man aber denselben vermittelst zwischenliegender Objecte in kleinere Theile zerfällen und diese besonders messen und addiren. Liegen diese Objecte in einer Linie mit BD so werden die Winkel so man in C und E einzeln mißt einander quam proxime proportional seyn. Widrigenfalls nicht. Das hat aber nichts zu sagen, weil es auf die Summe ankömmt. Diese ist mehrentheils genauer, weil die Fehler der einzeln Winkel, aus welchen

welchen sie addirt werden, sich fast immer theils oder völlig compensiren. Daß an den Objecten B, D so wie an den zwischenliegenden kenntliche und gleich horizontale Puncte genommen werden müssen, ist für sich klar. Nimmt man aber nur 2 Objecte B, D so können solche Puncte auch ein wenig ungleich hoch seyn.

VIII. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 16ten Aug. 1767.

Euer ꝛc. bin ich noch eine zweyte Antwort schuldig, worinn ich zugleich mit verbindlichstem Danke den richtigen Empfang des mir gütigst übersandten Fernrohrs mit den Mikrometern von Ihrer Erfindung zu melden habe. Diese Mikrometer sind so genau und fein als man sie verlangen kann; und besonders ist auch die so richtige Gleichheit der Theile schätzbar und von vortreflichem Nutzen und Bequemlichkeit bey dem Gebrauche. Mit dem Meßtubus habe ich verschiedene Proben angestellt. Ich maaß damit den Diameter des ☽ und fand ihn der Berechnung gemäß, die ich aus den Mayerschen Tabellen sogleich darüber anstellte. Auf 30 Fuß weit maß ich die Höhe eines Kupferblatts bis auf $\frac{1}{4}$ Linie genau, und auf 300 Fuß konnte ich die Höhe eines auf der Wache stehenden Soldaten von meinem Fenster aus bis auf $\frac{1}{4}$ Zoll bestimmen.

Indes-

Indessen muß ich erst sagen, wie ich denselben mir zurechte gemacht habe. Anfangs konnte ich keine rechte Deutlichkeit erhalten, und die Oefnung wo man hineinsieht schiene mir zu klein. Ich machte sie demnach im Diameter eine Linie groß, und da zeigte sich noch ein anderes Phänomenon. Denn so fest auch das Instrument stand, so durfte ich das Auge nicht verrücken, ohne daß zugleich auch das Bild auf dem Mikrometer seine Stelle änderte und dies geschahe, je deutlicher das Bild war, destomehr. Dadurch aber fand ich zugleich auch wo es fehlte. Ich nahm daher das meßingene Rohr weg, zog den Tubum aus bis das Bild auf dem Mikrometer, wie in einer Camera obscura deutlich war. Sodann sahe ich durch das Augenglas auf das Mikrometer und fand nicht nur die Scale und das Bild zugleich deutlich, sondern wenn ich auch das Auge hin und her bewegte, so blieb jeder Punct des Bildes auf dem Mikrometer unbeweglich. Dieses wollte ich nun eigentlich haben, zumal da alsdann die Oefnung des Augenglases nicht mehr so klein seyn darf.

Ich maaß demnach die Distanz des Augenglases vom Mikrometer und fand, daß ich von dem meßingenen Rohre einen halben Zoll wegschneiden mußte. Sogleich nahm ich eine Feile und feilte $\frac{1}{2}$ Zoll breiten Ring davon weg. Damit war nun allem geholfen. Nun sahe ich Bild und Scale zugleich deutlich und ersteres auf dem letzteren unbewegt. Die Distanz des Augenglases vom Mikrometer bleibt nun für mein Auge unverändert. Hingegen ziehe ich für nähere Objecte das Objectivglas weiter aus. Ich sagte für mein Auge:

Denn

Denn ein Presbyta muß das Augenglas vom Mikrometer wegrücken. —

Hiebey fand ich nun zugleich, daß man auf diese Art die Focaldistanz eines Objectivglases sehr genau bestimmen kann, zumal wenn man das Augenglas ganz offen läßt. Denn wenn da nicht das Bild genau auf die Scalam micrometri trift, so wird es sich darauf bewegen, wenn man das Auge bewegt, und zwar wegen der Vergrößerung des Augenglases sehr merklich.

Es sey (Fig. 9) O das Objectivglas, A das Augenglas, M das Mikrometer; das Bild falle in I hinter das Mikrometer: so ist, wenn man auch das Object deutlich sieht, A zu weit von M und O zu nahe bey M. Dies war der Fall den ich vor mir hatte. Ist nun das Auge in der Axe des Tubus so trift der Punct i auf m. Man sieht i deutlich, m undeutlich. Ist aber das Auge in a, so sehe ich zwar wie vorhin i in i, aber nicht mehr auf dem Punct m der Scale, sondern viel höher in n. Und so ist der Winkel Aia das Maaß der Parallaxe. Dieser Winkel ist desto größer, je größer Aa, und je kleiner Ai ist. Der Effect aber der eigentlich gesehen wird ist die Distanz nm. Es ist aber

$$nm = \frac{im . Aa}{Ai}$$

demnach wächst sie zugleich mit im an, und da das Augenglas merklich vergrößert, so wird nm auch bald sehr merklich groß, wenn i, m nicht genau zusammen treffen.

Ich glaube aus diesem Umstande laßen sich viele Klagen erklären, die man von Zeit zu Zeit über die Mikrometer geführt hat.

Endlich habe ich oben auf dem Tubus eine Scale in partibus micrometri aufgetragen, worauf ich wenn ich den Tubum aus oder einziehe, sogleich sehen kann, wie viele Theile des Mikrometers das Objectivglas vom Mikrometer entfernt ist. Dieses erleichtert die Regeldetri, welche man zu berechnen hat, wenn man den Winkel oder auch die Höhe oder Breite eines Objectes finden will. Die Camera obscura und das Sonnenmicroscopium finde ich überaus wohl ausgesonnen, so daß, wenn es noch viele Liebhaber von optischen und mathematischen Sachen giebt, beydes gewiß viele finden muß.

Diesen Sommer haben doch die hiesigen Artilleristen wiederum einige Versuche angestellt. Sie machen aber die Sache noch nicht aus, die noch genau zu finden ist.

Euer ꝛc. werden mein letzteres nebst der Anweisung zum perspectivischen Proportional-Circul erhalten haben. Sie ist nicht lang. Ich hoffe aber sie werde, weil sie nur die Hauptregeln enthalten und ohne mathematische Beweise in Beyspielen zeigen sollte, auch nicht zu kurz seyn. Wer die Geometrie versteht, hilft sich damit leicht von selbst weiter. Die übrigen würden durch viele Regeln nur abgeschreckt und im Concepte confus werden. Außerdem enthält sie vieles auch zur richtigen Beurtheilung von Landschaften und Prospecten, und da der Proportional-Circul zugleich

auch

auch geometrisch ist, so hat er alle Vorzüge, die er zugleich haben kann. Die Tangentenlinie kann auch zu Sonnenuhren gebraucht werden, weil auf den Sonnenuhren die Aequinoctiallinie nach den Tangenten eingetheilt wird.

IX. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 21ten Sept. 1767.

Mein Herr!

Ich würde einstheils schon längstens auf Ihre beyde mir äusserst angenehme Schreiben geantwortet haben, wenn ich meine Briefe ganz frankiren könnte, um nicht noch über die für mich übernommene viele freundschaftliche Bemühungen in Ansehung der vielen nützlichen Lehren, wovon ich ganz allein profitire, Kosten zu verursachen, andern Theils war auch die Verzögerung des Drucks und Kupferstichs Ihrer Abhandlung von dem perspectivischen Proportional-Circul, von einer Zeit zur andern hieran schuld, weil ich zugleich von dieser wirklichen Ausführung etwas melden wollte. Beydes Druck und Stich hat die Frau Klettin besorgt und letzteres ist noch so ziemlich gut gerathen; so sehr ich aber dem Kupferstecher auf der Haube gewesen bin, so habe ich doch übersehen, daß er die Grundlinie zur Seite des Thurms I

 nicht

nicht nach K geführet hat. Im Text sind auch ein paar Fehler übersehen worden, nemlich bey pag. 25 statt 45 ist 55 und pag. 29 statt L, ist I gesetzt welches aber einen der hierinnen eine wenige Einsicht besitzet als einen Druckfehler erkennen wird. Die Ursach warum der Text in 8vo und nicht in 4to gewählt, ist: daß es zu meinen übrigen beschriebenen Instrumenten, welche alle dieses Format haben, könne angebunden werden*). Da diesmal auf die Leipziger Herbstmesse keine von unsern Buchhändlern gehen, so habe ich Gelegenheit gefunden durch hiesigen Herrn Jonas Mayer Uhren- und Galanteriehändler 12 Exemplaria nebst einer Dissertation von Ingolstadt, den dahin verfertigten Sector betreffend, nebst der Beschreibung meines neuen Universal-Meßtisches in einem Paquet mit Ihrer Addresse auf Leipzig zu bringen, mit dem Ersuchen, dasselbe franco durch welcherley Gelegenheit es seyn kann, an Sie zu befördern. Ich hätte gern mehr übersandt, es hatte aber mit diesen zu thun; dann seine Waaren sind schon längstens voraus gegangen, es stehen aber noch allezeit mehrere zu Diensten. Ich habe auch durch die nemliche Gelegenheit, dem Hrn. Prof. Mayer in Greifswalde, als Bruder dieses Kaufmanns, 1 Exemplar zugefertigt, welcher ein großer Liebhaber und selbsten im Perspectivzeichnen geübt ist.

Nun

*) Der Titel der Schrift ist: Kurzgefaßte Regeln zu perspectivischen Zeichnungen vermittelst eines zu deren Ausübung so wie auch zu geometrischen Zeichnungen eingerichteten Proportional-Zirkels, durch J. H. Lambert. Augsburg, 1768. 8vo 2 Bogen m. 2 K. T.

Nun erkenne ich mich hiefür gegen Euer rc. als ein grosser Schuldner und wünschte mit ehesten von Ihnen zu vernehmen wie und auf was Art ich das pro labore vergüten könne, durch Geld oder einen andern beliebigen Aequivalent meiner Arbeit: ich werde eins wie das andere mit vielem Vergnügen entrichten.

Auf die Formirung des Proportional-Circuls aber selbsten zu kommen, so hätte was die geometrische Seite betrift, keinen Anstand; denn diese Theilungen giengen die ordinaire bekannte Fahrstraße; wohl aber machten mir Anfangs die andern perspectivischen Linien Grillen im Kopf, die aber gar bald verschwanden so bald ich einsahe aus was für einem Grund sie entsprangen, und noch mehr, als ich wahrnahm, daß alle übrige Linien als No. 8. 6. 4 und 2. aus der einzigen No. 10. können formirt werden, welches auch so geschehen; ich habe also nur die beygesandte Tabelle, welche mir schon vieles erleichtert und die gröste Mühe ersparet, bis zu 100 fortsetzen dürfen. Zu seiner Länge habe ich 10 Pariser Zoll angenommen und eine Theilschine darnach verfertiget, wornach vermittelst eines Kopflineals die Proportional-Circul selbsten können leicht verzeichnet werden. Zwey sind also wirklich zu Stande kommen, davon einer dem König in Pohlen, für den ich bereits ein vollständiges Reißzeug zu verfertigen habe, zukommen wird. Weil aber diese Zirkel ganz von Meßing etwas schwer und für manche zu kostbar ausfallen würden, so bin ich gesonnen noch einen auf Kupfer nach möglichster Schärfe zu theilen um Abdrücke davon zu machen, die hernach auf hölzerne mit Meßing-Charnieres ver-

sehene können gezogen werden. Ein großes Unglück für unsere hiesige Künstler, daß sie pur ihre Kunst handwerkerisch erlernet und so auch treiben und gar nichts von der Geometrie verstehen, noch lernen wollen; denn die in der Abhandlung vorkommenden Tangenten und Secanten waren ihnen schon böhmische Dörfer; nachdem ich ein und dem anderen aber einen Casum mit dem Proportional Circul vorgezeigt, so sehen sie es nun mit ganz andern Augen an und erkennen nunmehr die Vortheile die man hiedurch gewinnet.

Für die weitere Erläuterung meines Anstandes das Problem betreffend sage ich den verbindlichsten Dank; ich bin also damit völlig im Klaren. Meine Absicht hierbey war blos meine Glasscalen zu nutzen; wie ich dann mit einer in einem 8 schuhigen Tubo, die 5 zu 5 Secunden mißt, auf mittelmäßige Abstände, ziemlich scharf operiren konnte, wann es aber auf mehrere 1000 gieng, sollten noch kleinere Theile können genommen werden. Die Gregorianische Telescopia würden hierzu noch besser seyn, weil sie den Werth der Subtensen von einem viermal längern Radio als die Focallänge des großen Spiegels ist, geben, aber die Verminderung des Campus ist gegen die dioptrischen gar zu beträchtlich. Wollte man sich aber ein delahirisches, noch mehr aber ein Objectiv-Mikrometer dessen Mr. de la Lande in seiner Astronomie §. 1945 fig. 187 beschreibet, hierbey bedienen, so kann man prima Secunda sicher erhalten. Ich habe bereits ein solches letzterer Art, für ein Telescop dessen großer Spiegel 9 Zoll ist, das Objectivglas aber etwas weniges über 13 Schuh Focallänge hält,

hält, unter Händen, womit mir AE von einigen 1000 Schuhen ziemlichermaßen scharf zu bestimmen getraue; nur Schade, daß das Telescop selbsten nicht viel über 40′ amplificirt.

Mir war erfreulich aus Ihrem zweyten vom 16ten August zu vernehmen, daß die überschickte Glasscala und Tubus Ihren Beyfall erhalten; dabey aber habe ich mich sehr gewundert daß Ihr Gesicht noch viel kürzer als meines Caspars war, weil Sie noch vom Rohr abnehmen mußten. Eben wegen der entstehenden Parallaxe, wenn die Scala nicht precis im Brennpuncte des Objectivglas stehet, habe ich eine andere Disposition bey meinen geometrisch-dioptrischen Meßregeln getroffen und eben auf Ihre nämliche Art gerichtet; also wird hiedurch der Radius nachdem ein Object nah oder weit ist veränderlich, wiewohl wenn das Object über 500 Schuh entfernt ist, weiter kein merklicher Unterschied entstehet. Die Scala in Partibus micrometri habe ich ebenfalls auf die bewegliche Röhre angebracht, um den Radius sodann corrigiren zu können.

Haben Sie, mein Herr, noch keinen dolondischen Tubus zu Gesicht bekommen? Nichts mehrers wünschte ich als eine richtig allgemeine Formul wie die Focallängen eines solchen Objectivs aus zweyerley Materien zu bestimmen ist. Zeiher und P. Scherffer, wie auch Boscowich geben wohl verschiedene Verhältnisse an, ich habe aber noch nicht die wahre Regel oder Formel ausfindig machen können, wornach sie gerechnet wird.

Sie werden sich wohl noch erinnern daß ich damals bey Ihrem Hierseyn und unter Ihrer Direction

rection zwey solche Waagen von Ihrer Invention welche in den Actis Helveticis beschrieben waren, die gravitatem specificam fluidorum zu erforschen, nach Bayern für den Hof-Cammerrath verfertigen mußte, worauf auch die Scala ihrer Reichenhallischen Salzsulzen sich befanden; diese Waagen sind nun bey der Siederey recipirt und besser und richtiger als ihre gewöhnliche Art befunden worden; man will sie auch in Salzburg einführen.

X. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 1. Novbr. 1767.

Dero geschätztestes Schreiben vom 21. Septbr. würde ich bereits beantwortet haben, dafern ich nicht auf die darinn angezeigten Exemplarien gewartet hätte 2c. Ich wende mich indessen zu den übrigen Punkten desselben. Die Glasscalen habe ich bey der Akademie vorgezeigt, wo sie mit allgemeinem Beyfall betrachtet und gerühmt wurden. Auch habe ich Commission den Preis von solchen Scalen von Ihnen zu erfragen.

In Ansehung des Problems mit einem Tubus und einer Meßkette Distanzen zu messen, kömmt es überhaupt betrachtet nicht so viel auf die Vergrößerung als auf die Deutlichkeit und das Augenglas

glas an. Die Vergrößerung dient eigentlich nur, wenn das Object selbst klein ist. Ist aber das Object groß, so ist die Hauptsache, daß das Bild auf dem Augennetze so groß sey als es immer möglich ist, und je deutlicher desto besser. Dieses letztere macht, daß man kleinere Theile genau sieht und unterscheidet, das erstere aber macht daß man eine größere Anzahl solcher Theile sieht. Der Fehler der zu besorgen ist, ist ein solcher Theil, und hat eben daher gegen eine größere Anzahl weniger zu sagen. Ich setze z. E. die Vergrößerung sey so mäßig, daß der Campus micrometri einen Winkel von 5 Graden des Objects faße. Erscheint dieser Theil des Objectes dem Auge unter einem Winkel von 40 bis 50 Grad und dabey sehr deutlich, so ist dieses eben so viel, als wenn ich ein Object von 40 bis 50 Grad mit bloßem Auge und gleicher Deutlichkeit vor mir sähe. Dieser Winkel von 40 bis 50 Grad ist bey einem doppelten Ocularglase ohne alle Rücksicht auf die Vergrößerung möglich. Denn da das Auge in foco ocularis ist, so ist es der Winkel, unter welchem das Ocularglas und mit demselben auch der Campus gesehen wird. Nun ist die Deutlichkeit caeteris paribus bey geringerer Vergrößerung größer, und in so fern vorzuziehen als man setzen kann, das Object bleibe groß genug, daß es den Campum micrometri ausfülle.

Ein Dollondscher Tubus mit vielen Objectiv- und Ocularglåsern findet sich auf dem hiesigen Observatorio seit etwan einem Jahr. Allein die Objectivgläser sind so befestigt, daß man sie nicht heraus nehmen kann. Dollond hat bey seiner In-

 vention

vention alles aufs bloße probiren ankommen laßen. Indessen probirte er ziemlich glücklich, zumal da er durch seine Versuche die Sache nicht erfunden sondern Hrn. Euler, der sie behauptete, widerlegen wollen. Die Sache selbst ist nun folgende: das Flintglas bricht die Strahlen etwas weniges mehr als das Crownglas, hingegen zerstreut es die Farben fast um die Hälfte mehr. Dieses macht daß die Brennweiten der farbigten Strahlen in beyden Gläsern einander nicht proportional sind, wie sie es bey einerley Art von Glas sind.

Wenn z. E. (Fig. 10) das Concavglas F und das Convexe C einerley Art Glas wäre, so würden die Farben nicht wiederum vereinigt, dafern nicht beyde Gläser einerley Brennweiten hätten. Hätten sie aber einerley Brennweiten, so würde das Bild B unendlich und damit würde man eben so wenig als mit Plangläsern ausrichten. So aber wenn das convexe Glas C die Farben weniger zerstreut, so kann es eine größere Convexität haben, und dann werden die Farben so von dem Glase F entstehen in einem Punct B wiederum vereinigt.

Wenn F Flintglas, C Crownglas ist, so habe ich gefunden, daß die Focaldistanz von F sich zur Focaldistanz von C verhalten müße, wie 10 zu 7. Das Licht falle nach AD mit der Axe GB parallel in D, so wird es so gebrochen, als wenn die rothen Strahlen aus R, die violetten aus V kämen, und nach dieser Direction fallen sie auf das Crownglas in E, dessen Brennweiten für die rothen Stralen Cr, für die violetten Cv sind. Sollen sie nun in B genau zusammentreffen, so muß

FR:

$$FR : Cr = 10 : 7$$

seyn. Es ist aber

für das Flintglas	für das Crownglas	demnach
$FR = 23780$	$Cr = 16646$	$Rr = 7134$
$FV = 22960$	$Cv = 16240$	$Vv = 6720$

Diese Zahlen können nach jeder beliebigen Scale genommen werden, weil sie überhaupt nur die Proportion angeben, so die Focaldistanzen der farbigten Stralen untereinander haben. Nun ist nach den Regeln der Dioptrik

$$Rr : RC = rC : CB \qquad Vv : VC = vC : CB$$

die Distanz der Gläser und ihre Dicke für nichts gerechnet, demnach

$$7134 : 23780 = 16646 : CB$$
$$6720 : 22960 = 16240 : CB$$

Nach diesen beyden Regeln de tri findet sich

$$CB = 55486\tfrac{2}{3}$$

und so treffen die farbigten Stralen in B genau zusammen.

Da bey dieser Rechnung nur die absoluten Brennweiten vorkommen, so bleibt in Ansehung der Oberflächen die freye Wahl, sie gleich oder ungleich concav und convex zu machen. Dieses bestimmt sich dadurch, daß die von der Sphäricität herrührende Aberration der Stralen so viel möglich vernichtet werde, wozu, wo ich mich recht erinnere, Newton und Huygens bereits Regeln gegeben haben.

Werden mehr als 2 Objectivgläser genommen, so muß die Brennweite derer die aus Flintglas sind negativ, derer die aus Crownglas sind positiv

positiv seyn und erstere zur letztern sich verhalten wie 10 zu 7.

Indessen geben einige diese Proportion anders, z. E. wie 3 zu 2 an. Es ist auch möglich daß nicht alles Flint- und Crownglas völlig gleich ist, und so wird es immer auf Proben ankommen. Aus gleichem Grunde sind auch die bereits von mehrern angegebene Maaße zu Dollondschen Fernröhren nicht so ganz zuverläßig. Wenn Sie demnach Flint- und Crownglas haben, so könnten Sie für einen Tubum von 5,5486$\frac{2}{3}$ Fuß, von Flintglas eine Concav-Linse deren Focus 2,3780 Fuß, und von Crownglas eine Convex-Linse deren Focus 1,6646 Fuß ist, schleifen laßen und beyden eine Oefnung von 2 bis 3 Zoll geben, die sich nachgehends allenfalls bedecken läßt. Sodann können Sie die Probe anstellen, ein so scharfes Ocular zu nehmen, als es die Aberration wird zulaßen, und die Bedeckung des Objectivs zugleich damit proportioniren. Es soll immer damit so gut und noch beßer gehen als mit Spiegeln, weil bey diesen auch nur die Aberration in Betrachtung kömmt. Der Umstand, daß ein so scharfes Ocular den Campus klein macht, wird durch die Verdoppelung des Ocularglases gehoben, und es giebt in Ansehung dessen noch andere Mittel.

Bey den microscopiis compositis hat man, so viel ich weiß, diese Theorie nicht angewandt. Es rühret auch in der That die Farbenzerstreuung bey denselben fürnehmlich nur von der großen Convexität her; weil die Focaldistanzen viel zu klein sind, als daß sie in Betrachtung gezogen werden sollten. Euer rc. verfertigen solche mit 3 Gläsern A, B, C (Fig.

(Fig. 11) welche, so viel ich mich erinnere, Marschallische genennt werden. Darf ich fragen wie weit Sie es damit in Vergrößerung bringen, und besonders auch wie klein die Focaldistanz des Objectivglases A und dessen Oefnung ist?

XI. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 9ten Novemb. 1767.

— — Eine besondere Ehre für mich, daß die Glasscalen bey dortiger Akademie allgemeinen Beyfall gefunden; der Preis richtet sich nachdeme sie mehr oder weniger mühsam sind und auf ein oder mehr male erst gerathen, à 1, 2, 3 bis 4 Dukaten das Stück, und ich mache mich anbey anheischig nach einem jeden gegebenen oder bestimmten Focus des Objectivglases, die Subtensen nach einem jederweilig verlangten Theil zu bestimmen; wenn auch prima minuta und noch kleinere Theile auf einen Schuh im radius verlangt werden sollten. Die Augen leiden aber bey dieser Verfertigung am mehresten.

Für die nachstehende gegebene Lehren danke ich verbindlichst; ich muß sie aber diesmal Kürze wegen übergehen, weil mir dermalen die Dollondische Theorie ein größerer Gegenstand ist. Ew. rc. belieben mir zu melden: daß sich ein dergleichen

Tubus

Tubus mit vielen Objectiv- und Ocularglä-
sern auf dem Koniglichen Observatorio befindet,
welches vielleicht derjenige seyn wird, wovon vor
Jahr und Tag in Zeitungen gelesen zu haben, mich
erinnere. Wozu sollen aber mehrere Objective die-
nen? wenn vorausgesetzet sie sich in einem Tubo be-
finden; denn Flint- und Crownglas verstehe ich für
ein Objectivglas. Oculare von unterschiedener
Vergrößerung und terrestrischen Gebrauchs wegen
begreiffe ich. Die amphidioptrischen Tubi von
zwey oder mehrern Objectiven sind bekannt; ich ha-
be aber noch keinen Vorzug vor jenen gefunden.
Ich wäre doch sehr begierig zu wissen, wie lang
dieser Tubus ist und was er für eine Apertur
und Oculare leidet.

Ich habe verschiedene Versuche nach den Zei-
herischen gemacht, es hat mir aber noch niemalen
gelingen wollen ein tüchtiges von allen Mängeln
befreytes Flintglas zu bekommen; unlängst nahm
ich ein Stück weiß böhmisch Glas welches mir ge-
schienen von einer außerordentlichen Härte und
schwerer als unser weiches Würtenberger Glas zu
seyn, und formirte es zu einem Objectiv von 3,
nach der Verhältniß des Mr. de la Lande §. 1823;
es litte eine Oefnung von 1¼″ und ein Ocular von
¾″ und war noch überaus hell und scharf, woher
sich aber dieses Glas schrieb weiß ich nicht. Die
beyden Schweren in Wasser haben sich verhalten
wie 36 zu 37. Ueberhaupt glaub ich, daß es eben
so viel auf das gemeine Crownglas, als jenes Flint-
glas ankommt; (indem dieses wie ich befunden von
so großem Unterschied zumalen auf unsern Glas-
hütten in Deutschland ist) daß es in der erforder-
lichen

lichen Verhältniß der Refraction und Zerstreuung stehet, um den rothen und blauen oder violetten in einen Punct zu vereinigen, keine general Regel in proportionirung der Sphären leiden, sondern erst nach ihrem Unterschied sich richten muß. Ich will den Fall setzen: ich hätte zwey Gläser Flint- und Cronglas, sie verhalten sich aber nicht gänzlich wie 2 zu 3 sondern z. E. wie 9 zu 12, läßt sich dieses nicht durch Veränderung der Sphären oder Zwischensetzung eines 3ten von ein oder der andern Materie corrigiren?

Ew. rc. haben mir zweyerley Proportionen für Flint- und Cronglas communicirt

FR = 23780 Cronglas Cr 16646
FV = 22960 Cv 16240

um die Radios der Gläser zu bestimmen, wenn das Concav, Flint- und das Convexe, Cronglas ist; — wenn aber umgekehrt man das erstere convex und letzteres concav machen wollte?

Von meinen Microscopiis compositis habe ich hier die Maaße angeschlossen; die Objective die ich pflege vorzusetzen, sind gemeiniglich 1.‴ 7.‴ 5‴ 3‴ und 1½‴ Linie, außerordentlich aber und für besondere Liebhaber bey den ganz meßingenen besonders construirten Microscopen 1 und ½ Linigte annoch. Ein dergleichen Microscop von dieser Art werde auf nächstkommende Ostermesse zu übersenden mir die Ehre nehmen; statt des Schrauben-Micrometers habe ich jetzo Glasnetze angebracht, die weit commoder zum Gebrauch sind.

Außer der Kupferplatte in der Beschreibung des perspectivischen Proportionalzirkels, habe ich noch

noch eine andere gemacht üm richtige Abdrücke zu bekommen sie auf hölzerne Zirkel ziehen zu können; einen dergleichen werden Sie auch bis dahin (wenn sich keine frühere Gelegenheit zeiget) zu erwarten haben.

XII. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 28ten Novemb. 1767.

Das mir gütigst übersandte Päckgen habe ich etwa 8 Tage nach meinem leztern Schreiben erhalten. Ich bleibe für die Bemühung und Gütigkeit sehr verpflichtet. Die Beschreibung des Meßtisches habe ich lezthin den hiesigen Artilleristen, wiewohl nur gelegentlich vorgezeigt und so auch die von dem Proportionalzirkel. Den Ingolstädtischen Sector werde ich ebenfalls behörigen Orts vorzeigen. Ich sehe daß Sie mit dem Kupferstecher Mühe hatten, ihn an die Strenge der Perspective zu gewöhnen, sonst wäre das Versetzen und Umkehren der Figuren nicht nöthig gewesen, welches sich nun mit den Benennungen §. 12 und pag. 25 nicht reimt. Der Graben AD verliert sich anders aus dem Gesichte als pag. 24 gesagt wird, und nach §. 27 sollte von H bis S ein Weg gezeichnet seyn. Doch dies sind Kleinigkeiten, da alles übrige noch ziemlich gut ausgefallen ist. Nun bleibt

bleibt nach §. 7 nur zu wünschen, es möchte in Augsburg und hin und wieder viel offene Köpfe geben.

Ich wende mich nun zu dem, was Sie vorzüglich zu wissen verlangen, zumal da es viel auf sich hätte, wenn sich aus deutschem Glase Dollondsche Fernröhren machen ließen. Hier gab bereits vor 3 Jahren Hr. Euler die Rechnungen zu Fernröhren aus Flintglas und Crownglas an. Ein hiesiger Mechanikus verfertigte sie nach diesen Rechnungen, wozu man das Glas aus England hatte kommen laßen. Die Sache schlug ganz fehl und niemand wollte die Schuld haben. Ich nahm aus dem Tubo, Ocular- und Objectivgläser weg, um nur zwey zu laßen, und so war der ganz einfache Tubus besser. Damit war aber nichts ausgerichtet. Nun höre ich daß neue Proben gemacht werden, woran ich aber bisher noch keinen Antheil genommen.

Die Zeiherschen Versuche laßen sich nicht wohl im Kleinen machen. Ich glaube daß Hr. Steiner seine Meynung darüber gut deutsch sagt. Indessen sollte ich ebenfalls denken, daß Deutschland so gut wie England verschiedene Glassorten liefere, und daß überhaupt betrachtet weiß Glas und grün Glas den Unterschied ausmache. Es kömmt aufs Versuchen an.

Der Unterschied der specifischen Schwere kann dazu die erste und leichteste Probe seyn, weil es sehr vermuthlich ist, daß schweres Glas die Strahlen mehr bricht und die Farben mehr zerstreut.

Die nächst darauf folgenden Proben laßen sich am füglichsten mit Prismen machen, die gleiche Winkel haben, z. E. von 30 Gr. 2c.

Solche Prismen werden umgekehrt an einander gelegt, so daß (Fig. 12) der Winkel CAB = ABD sey. Auf diese Art werden die Seiten AC, BD parallel seyn.

Sind nun beyde Prismen von einerley Glas, so ist für sich klar, daß jeder Lichtstrahl LM aus N in P gerade fortgeht, weil die Brechungen in Q einander aufheben. Ist demnach LNC = 90°, so ist LM eine gerade Linie. Die beyden Prismen stellen ein Planglas vor, weil CA, BD parallel sind; und es ist klar, daß man keine Farben sehen wird.

Sind aber die Gläser ungleich so können sich Unterschiede äußern. Denn wenn sie z. E. eine ungleiche Refraction haben, so wird NP keine gerade Linie und LN mit PM nicht mehr parallel seyn. Demnach wenn auch LNC = 90° ist, wird MPD nicht 90° seyn, sondern das Object wird höher und tiefer erscheinen, gewöhnlich auch am Rande Farben zeigen.

Zeigen sich Farben, so läßt sich das eine Prisma um den Punkt A oder um den Punkt B drehen bis die Farben verschwinden. Denn durch dieses Herumdrehen wird gemacht, daß das Licht schiefer durch das Prisma geht, welches die Farben weniger zerstreut, oder gerader durch das Prisma, welches sie mehr zerstreut. Dadurch wird die Zerstreuung des erstern vergrößert oder des letztern vermindert, bis beyde Zerstreuungen einander compensiren und daher die Farben verschwinden. Je mehr hiebey das Prisma muß gedreht werden, desto

besser

besser ist es, weil es einen größern Unterschied der Zerstreuung der Farben bey beyden Prismen anzeigt. Es könnte auch dieser Unterschied so groß seyn, daß so viel man auch das eine Prisma drehte, die Farben dennoch nicht ganz verschwinden. Denn es ist bekannt, daß bey jedem Prisma das farbigte Spectrum beym Herumdrehen sich nur bis auf einem gewißen Grad vergrößert; und so könnte das kleinste Spectrum des einem Prisma größer als das größte des andern seyn. Sollte sich dieses finden, so würde es noch desto besser seyn.

Geht nun bis dahin mit der Vergleichung zweyer Prismen alles gut, so lohnt es sich der Mühe die Verhältnisse der Refraction und der Farbenzerstreuung zu bestimmen. Wie Hr. Zeiher dieses angegriffen und besonders wie seine angegebenen Verhältniße zu verstehen sind, das hätten schon viele gern wissen mögen, zumal da er sie bis in 1000ten Decimaltheilen angiebt. Aber bey genauer Prüfung habe ich gefunden, daß die Genauigkeit lange nicht so groß ist, und besonders, daß die Vermischung im Schmelzen sehr irregulair erfolgte.

Hr Dollond gieng einen an sich ziemlich guten dabey aber sehr mühsamen Weg, weil er zu einem Prisma von Flintglas, mehrere Prismata von Crownglas schliffe, welche größere Winkel hatten, bis er solche fand, welche von gleicher Refraction, und solche, welche von gleicher Farbenzerstreuung mit dem Flintglas Prisma waren.

Nun werden solche Prismen in England verfertigt, weil sie dienen den Unterschied der Glasarten zu demonstriren. Die hiesige Akademie hat

 solche

solche kommen laßen. Es ist eines von Flintglas, dessen Winkel 24 Gr. zwey von Crownglas, deren Winkel 26 und $14\frac{1}{2}$ Gr. Wird das Flintglas, dessen Winkel $a = 24°$ (Fig. 13) umgekehrt an das Crownglas gelegt, dessen Winkel $b = 26°$, so zeigen sich Farben, aber die Stralenbrechung hebt sich auf, und der hereinfahrende Strahl ist mit dem herausfahrenden parallel. Legt man aber an das Flintglasprisma a die beyden Prismen vom Crownglase b, c, so hebt sich die Strahlenbrechung nicht auf, aber die Farben verschwinden. Die beyden Prismen b, c, sind eben so viel als ein Prisma von Crownglas dessen Winkel $b + c = 26 + 14\frac{1}{2} = 40\frac{1}{2}$ Gr. ist. Demnach: ein Flintglasprisma von 24° bricht die Stralen so viel als ein Crownglasprisma von 26 Gr. und zerstreut die Farben so viel als ein Crownglasprisma von $40\frac{1}{2}$ Gr.

Aus diesen Datis und mit Voraussetzung der Refraction vom Crownglas habe ich die Zahlen berechnet die in meinem vorhergehenden Schreiben vorkommen. Die Rechnung ist weitläuftig und mühsam, und noch weitläuftiger wird sie, wenn sie über das vorhin bemeldte Herumdrehen der gleichwinklichten Prismen gemacht werden sollte.

Ich glaube aber daß wenn der Unterschied der Zerstreuung sehr groß ist, die Ausmessungen am leichtesten in einer Camera obscura können vorgenommen werden und zwar auf folgende Art, (Fig. 14.):

Das ☉ Licht falle durch eine kleine Oefnung nach der Richtung LB in das Zimmer, und das Prisma werde so gedreht, daß das farbigte Spe-

ctrum R V an der gegenüberstehenden Wand am tiefsten stehe. Ist dieses so werden die äußersten Punkte R, V, imgleichen die Puncte T, S, wo das Licht gerade hinfällt, notirt. Auch wird die Höhe CG und FE, GE, ES, ET, ER gemessen. Besonders aber muß VR sehr genau gemessen werden, weil die Farbenzerstreuung dadurch bestimmt wird. Und da das Spectrum um das Bild der ⊙ zu lange ist, so wird auch ST sehr genau gemessen. Auf diese Art kann RV zu ER, und ST zu ES addirt werden, damit die Höhen ER, EV, und so auch ES, ET um den genau gemessenen Unterschied von einander differiren.

Die Absicht von allen diesen Ausmessungen ist nun, die Winkel VCT und RCS zu finden, welches sehr leicht ist. Werden sie von 180 Gr. abgezogen, so bleibt VCL und RCL. Endlich wird auch der Winkel des Prisma DAB gemessen. Ist dieses geschehen, so wird die Ratio refr. durch folgende 2 Regeln de tri bestimmt.

I. Wie Sin. $\frac{1}{2}$ DAB zu Sin. $\frac{DAB + RCS}{2}$: also 1 zu einer vierten Zahl. Diese vierte Zahl giebt das Maaß der Refraction für die rothen Strahlen.

II. Wie Sin. $\frac{1}{2}$ DAB zu Sin. $\frac{DAB + VCT}{2}$: also 1 zu einer vierten Zahl welche das Maaß der Refraction der blauen Strahlen giebt.

Diese beyden Regeln de tri finden sich leicht dadurch, weil, wenn das Bild RV am tiefsten, sodann AB = AD ist. In beyden Regeln de tri

 stellt

stellt das 3te Glied 1 den Sinus im Glase, die vierte Zahl den Sinus in der Luft vor. Die herauskommende vierte Zahl ist demnach größer als 1, und für die blauen Stralen größer als für die rothen. Ich werde sie für die rothen $= 1 + M$, für die blauen $= 1 + M + m$ setzen, und so ist m der Unterschied der rothen und blauen Stralenbrechung und zugleich das Maaß der Zerstreuung der Farben.

Alles dieses wird auch mit dem andern Prisma vorgenommen. Für dasselbe setze ich die bey beyden Regeln de tri herauskommende 4te Zahlen: für die rothen Strahlen $= 1 + N$

blauen $= 1 + N + n$.

Alles übrige kömmt nun nur auf die Anwendung bekannter dioptrischer Sätze an.

Ich setze von dem ersten Glase eine utrimque convexe Linse, deren Radii Sphaerarum a, b sind. Von dem andern setze ich eine utrimque concave Linse, deren Radii Sphaerarum c, d sind. Diese Linsen werden zusammen gefügt, und so thun sie den Effect von einer Linse, die eine längere Focaldistanz hat. Ich setze diese Focaldistanz $= F$, die Dist. des Obj $= D$, die Dist. des Bildes $= f$, so muß Ff sowohl für die rothen als für die blauen Strahlen unverändert gleich seyn. Die einfachste Formel so die Dioptrik angiebt, ist nun für die rothen Strahlen

$$\frac{1}{f} = M\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b}\right) - N\left(\frac{1}{c} + \frac{1}{d}\right) - \frac{1}{D}$$

für die blauen

$$\frac{1}{f} = (M + m)\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b}\right) - (N + n)\left(\frac{1}{c} + \frac{1}{d}\right) - \frac{1}{D}$$

Zieht man die ersten dieser Gleichungen von der zweyten ab, so bleibt

$$0 = m\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b}\right) - n\left(\frac{1}{c} + \frac{1}{d}\right)$$

dem-

demnach

$$m\left(\frac{1}{a}+\frac{1}{b}\right)=n\left(\frac{1}{c}+\frac{1}{d}\right)$$

Und so lassen sich die Radii Sphaerarum der Linsen durch das gefundene Maaß der Farbenzerstreuung m, n bestimmen.

Es ist aber, wenn die Focaldistanz der Converlinse = G, die von der Concavlinse = H, für die rothen Stralen

$$\frac{1}{G}=M\left(\frac{1}{a}+\frac{1}{b}\right) \qquad \frac{1}{H}=N\left(\frac{1}{c}+\frac{1}{d}\right)$$

$$\text{demnach } \frac{1}{a}+\frac{1}{b}=\frac{1}{MG} \qquad \frac{1}{c}+\frac{1}{d}=\frac{1}{NH}$$

Diese beyden Werthe in der Formel

$$m\left(\frac{1}{a}+\frac{1}{b}\right)=n\left(\frac{1}{c}+\frac{1}{d}\right)$$

gesetzt, geben

$$\frac{m}{GM}=\frac{n}{HN}$$

oder $$G:H=\frac{m}{M}:\frac{n}{N}$$

das will sagen: wenn man m durch M, ingleichen n durch N dividiret, so sind die Quotienten zu einander in Verhältniß der Brennweiten G, H. Wird demnach die eine Brennweite angenommen, so kann die andere durch diese Regeldetri gefunden werden. Es folgt auch noch dieses daraus, daß weil die Brennweite des concaven Glases größer seyn muß als die vom converen, demnach $H > G$, daß, sag ich, ebenfalls müsse $\frac{n}{N} > \frac{m}{M}$ seyn. Demnach muß das Glas so die Strahlen mehr zerstreut, zum concaven Glase gemacht werden. Dieses ist der Grund warum man die Concavlinse aus Flintglas, die Convere aus Crownglas macht. Es erhellet

hellet auch aus dem vorhingesagten, daß ein Flintglasprisma von 24 Grad die Farben so viel zerstreut als ein Crownglasprisma von $40\frac{1}{2}$ Grad und so muß die Linse von Crownglas bauchiger seyn als die von Flintglase concav ist.

Ich will nun noch ex. gr. setzen es sey

$$1 + M = 1,55 \quad 1 + N = 1,60$$
$$1 + M + m = 1,58 \quad 1 + N + n = 1,64$$

so verhält sich jede dieser Zahlen zu 1, wie der Sinus in der Luft zu dem Sinus im Glase und es ist

$$M = 0,55 \quad N = 0,60$$
$$m = 0,03 \quad n = 0,04$$

demnach die Farbenzerstreuung wie 3 zu 4. Die Strahlenbrechung wie 155 zu 160. Und es ist

$$G : H = \frac{m}{M} : \frac{n}{N} = \frac{0,03}{0,55} : \frac{0,04}{0,60}$$

oder wenn alles mit 100 multiplicirt wird

$$H : G = \frac{4}{60} : \frac{3}{55} = \frac{1}{15} : \frac{3}{55} = \frac{1}{3} : \frac{3}{11} = 9 : 11$$

Wann demnach H = 11 ist, so ist G = 9.
Für die blauen Strahlen hingegen ist

$$G : H = \frac{m}{M + m} : \frac{n}{N + n} = \frac{0,03}{0,58} : \frac{0,06}{0,64} = 24 : 29$$

Würde es sich zutragen daß bey zweyerley Gläsern

$$\frac{m}{M} = \frac{n}{N}$$

wäre, so würde auch G = H herauskommen, und so wären bey der convexen und concaven Linse die Brennweiten gleich, und es ließe sich nichts anfangen.

gen. Sollte demnach etwas ausgerichtet werden so muß nicht

$$\frac{m}{M} = \frac{n}{N}$$

seyn, sondern diese beyden Werthe müssen ungleich seyn und je ungleicher desto besser. Dieses ist nun, so viel ich glaube überhaupt genug, um theils das wesentliche der Sache theils die Ordnung des Verfahren anzuzeigen. Euer ꝛc. belieben aber nur mir wiederum zu berichten, wo Sie etwan noch einen Anstand finden.

Die Probe bey obigem Exempel ist folgende: (Fig. 10) FR, FV sind Focaldistanzen der rothen und violetten Strahlen der Concavlinse F, hingegen Cr, Cv der Convexlinse C; die Distanz FC wird = 0 gesetzt. So verhalten sich nach obigen Zahlen die Brennweiten

$$CR : Cr = 11 : 9 \qquad CR : CV = 64 : 60$$
$$CV : Cv = 29 : 24 \qquad Cr : Cv = 58 : 55$$

Wird nun, Brüche zu vermeiden, CR = 11 . 24 . 64 = 20416 angenommen, so findet sich

$$CR = 20416 \quad Cr = 16704 \quad Rr = 3712$$
$$CV = 19140 \quad Cv = 15840 \quad Vv = 3300$$

Nun ist nach den dioptrischen Sätzen

$$Rr : CR = Cr : CB \qquad 3712 : 20416 = 16704 : 91872$$
$$Vv : CV = Cv : CB \qquad 3300 : \ 1914 = 15840 : 91872$$

und so treffen die farbigten Strahlen in B zusammen. Ich habe die Zahlen zu diesem Exempel willkührlich angenommen, um die algebraischen Formeln zu erläutern. Werden aber statt der Zahlen die obigen Buchstaben M, m, N, n gesetzt, so

 haben

haben in der letzten Figur die Brennweiten folgende Verhältniß:

$$CR:Cr = \frac{n}{N}:\frac{m}{M} \quad CR:CV = (N+n):N$$

$$CV:Cv = \frac{n}{N+n}:\frac{m}{M+m} \quad Cr:Cv = (M+m):M$$

Diese Formeln sind nun allgemein, und wird in jedem besondern Fall der Werth von M, N, m, n gefunden, so kann die Brennweite z. E. CR nach Belieben angenommen, und die übrigen Cr, CV, Cv vermittelst dieser Analogien bestimmt werden.

Ich bin allerdings auch der Meynung, daß es eine mißliche Sache in der allzugroßen Anzahl von Gläsern bey den Fernröhren ist. Die Klarheit wird dabey vermindert, und wenn auch nur Ein Glas im Schleifen fehlt, so wird der Fehler durch die übrigen Gläser selten oder gar nicht gut gemacht.

Indessen muß man wenigstens ein Augenglas und zwey zusammengefügte Objectivgläser haben welche die Farben in einen Punct vereinigen. Geht es damit gut, so hat man nichts mehr als die von der Sphäricität herrührende Confusion des Bildes zu besorgen. Da man diese aber bey Spiegeln auch und noch mehr zu besorgen hat, so folgt an sich daß solche Objectivgläser vortheilhafter als Spiegel seyn müssen.

Die Akademie ließ vor zwey Jahren einen ausgesuchten Dollondschen Tubum kommen, welcher, so viel ich mich erinnere, durch Hrn. Dr. Murdoch bestellt worden. Zu gleicher Zeit erhielt

hielt sie ein von Dollond verfertigtes gregorianisches Telescop von Sr. Königl. Majestät als ein Geschenk. Des letztern wurde in den Zeitungen, wie billig, Erwähnung gethan. Ich kann noch von keinem Nachricht geben. Es ist dermalen mit dem Observatorio eine ganz besondere Sache. So viel mir Hr. v. Castillon welcher demselben vorstehet gesagt hat, sind drey Objectivgläser beysammen, so daß man sie nicht heraus nehmen kann. Das Concave ist von Flintglas, zwey Convexe von Crownglas, die aber weil sie von größern Sphären sind, nicht mehr Effect thun als nach der obigen Rechnung ein einziges thun muß. Die Verdopplung ist nur um die Gläser flacher zu machen, und dadurch den Effect der Aberration zu vermindern, welcher von der Sphäricität herrührt. Augengläser sind 5; zwey kann man heraus nehmen, weil sie nur für den Situm erectum dienen. Die andern drey bleiben und sind so eingerichtet, daß man nebst der Vergrößerung und Deutlichkeit auch einen größern Campus erhält. Weiter ist mir dermalen davon nichts bekannt. Die Länge ist so viel ich mich erinnere, 3½ Fuß, die Apertur etwa 3 Zoll.

In Frankreich soll ein Dollondscher Tubus seyn der 150 mal vergrößert und mehrere noch nie erhörte Vorzüge hat. Hr. d'Alembert hat eine umständliche Beschreibung von dessen Structur versprochen. Da aber dieses alles für Flintglas und Crownglas ist, so muß die Sache für deutsches Glas vom ersten Anfange an ins reine gebracht werden, und da kömmt es auf die Anfangs gemeldeten Proben an.

Ich

Ich zweifele nicht, mein Herr, Sie werden Gelegenheit finden sie vorzunehmen, da sie weiter nichts als die Mühe fordern, Prismen von gleichen Winkeln schleifen zu laßen. Geht es damit bis auf die Ausmessung in der Camera obscura gut, so wird sich das weitere auch finden laßen. Es ist nur um die Berechnung der Aberration des Lichtes so von der sphärischen Figur herrührt, und wodurch die Oefnung der Gläser und theils auch ihre Verhältnisse bestimmt werden, eine solche langwierige und verdrüßliche Sache, die sich noch wenig hat ins kurze bringen und anwendbar machen laßen. Dieses macht, daß die von verschiedenen Calculatoren angegebenen Verhältnisse bey der wirklichen Probe nicht so probat gefunden worden, als man es wünschen könnte, und daß jeder seine Erfindung rühmt, ohne daß er beweisen kann, daß sie die beste sey.

Hr. Dollond setzt auch in den Brennpunct der Objectivgläser die in A sind (Fig. 15) eine Linse G. Sodann berechnet er den Punct D, wo das Bild der Objectivgläser A vermittelst der Linse E hintrift, nemlich wenn der Linse C Focaldistanz = ϕ ist, so wird

$$GD = \frac{AG.\phi}{AG - \phi}$$

gemacht. Dahin setzt er die dritte Linse D. Hinter D kommen sodann ein oder mehrere Ocularglåser. Der Effect der drey Gläser A, G, D ist nun erstlich daß dadurch das Bild, wenn nur ein Ocularglas ist, aufrecht erscheint. Sodann fallen alle Strahlen, so durch das Objectivglas gehen, auf die Linse

D,

D, weil f D e so groß gemacht wird, als das Bild von dem objectiv A wirklich ist. Ueber diese Structur stellt Hr. Euler in dem 3ten Tom. der Miscellanea Taurinensia weitläuftige Betrachtungen an, und giebt die Maaße an, so er berechnet. Er braucht aber zu einer 30 fachen Vergrößerung und zu einem Campus von 1.° 16′ einen Tubus von 100 Zollen und 2 Ocularglåsern nebst den 3 vorgemeldten, welches mir wenig vortheilhaft zu seyn scheint.

Es wird mir ein wahres Vergnügen seyn, wenn Sie mit obigen einen glücklichen Anfang werden gemacht haben. Mit aller Bereitwilligkeit ferner dazu beyzutragen acceptire ich Ihre gütigste Offerte des Proportional-Circuls und Microscops und verbleibe ꝛc.

XIV. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 28ten Febr. 1768.

Euer ꝛc. sind vielleicht dieses Schreiben nicht vermuthend. Es betrift die ganz besondere Sache, wovon ich in meinem leztern Erwähnung gethan. Der sich seit 4 Jahren bereits bey der Akademie befindende Hr. Bernoulli wurde zu Ende vorigen Jahres von Sr. Königl. Majestät zum Second Astronome ernennt. Und da vor 14 Tagen eine Com-

Commission ernennt worden, das Observatorium zu besichtigen, theils auch in guten Stand zu stellen, so fand sichs genug zu thun um Paris, London, Augsburg und Berlin zu beschäftigen. Mehr mag ich nicht sagen. Der Brief dürfte ohnehin nicht kurz werden. Ich wende mich demnach sogleich zur Sache.

Das erste, was ich kurz berühren werde, betrift beyliegendes Blatt, welches die Maaße von dem leztens erwähnten Dollondschen Tubo enthält. Ich habe diese Maaße zwar in der Eil genommen, und so möchte wohl $\frac{1}{4}$ Linie zu viel oder zu wenig seyn, welches aber nicht viel auf sich haben kann. Sie werden aber nächstens genauer und zugleich mit den Convexitäten der Gläser genommen werden. Auch sind noch andere Oculargläser anstatt A, welche noch mehr vergrößern. Ich habe sie aber noch nicht gesehen. Indessen werden beyliegende Maaße Ihnen zu Betrachtungen Anlaß geben. Da in allem 7 Gläser sind so verdunkeln sie das Object viermal mehr als wenn nur 2 wären, und so könnte ein einfaches Objectivglas, welches sehr durchsichtig wäre, mit einer Oefnung deren Diameter nur halb so groß ist, eben so viel Licht geben. Die drey Objectivgläser in E sehen ganz Meergrün aus und verdunkeln daher sehr merklich.

Ich werde ferner nur kurz erwähnen, daß das Mikroscopium mit der Glasscale, so Sie mir zu wiedmen beliebt haben, zur Probe dienen wird, ein solches für die Akademie sodann zu bestellen. Dieses war auch der Grund, warum ich nachfragte, wie weit Sie es in der Vergrößerung bringen.

Der-

Dermalen habe ich folgende Anträge zu thun. Die Akademie verlangt einen astronomischen Tubum, dessen Objectivglas eine Focaldistanz von 20 Pariser Fuß und zwar eher mehr als weniger habe, nebst drey Ocularen zu verschiedenen Vergrößerungen, so daß das eine Ocular so viel möglich, das andere $\frac{2}{3}$ so viel, das dritte halb so viel vergrößere. Die Röhre wird nicht ganz verlangt, weil sie doch erst hier muß zurechte gerichtet werden. Demnach belieben Sie nur die Stücke der Röhre herzusenden, in welchen das Objectiv- und die Ocargläser eingeschraubt sind, nebst kurzen Ringen, welche zum Muster der Mittelstücke dienen. Ich hoffe Sie werden in Absicht auf die Gläser, ihre Apertur, Campus ꝛc. den größten möglichen Vortheil zu erhalten suchen, und zugleich in dem Theil der Röhre, wo die Oculargläser eingeschraubt sind, ein Mikrometer von Glasscale anbringen, damit es in den Focum des Objectiv- und Augenglases kommen könne.

Ferner habe ich eine Magnetnadel zur Beobachtung der Declination zu bestellen. Die Länge der Nadel von 8 bis 10 Zoll (wenn sie bey solcher Länge leicht beweglich bleibt) in einer rectangulären meßingenen Capsel mit Glas bedeckt, so daß die Nadel beyderseits bis 30 Grad abweichen kann. Die Mittagslinie wird bis außerhalb der Capsel continuirt, um sie leicht und genau orientiren zu können. Die Gradbogen können etwas erhaben und versilbert seyn. Man hat auch solche mit einer meßingenen Feder, welche allenfalls, wenn sie gezogen wird, die Nadel an das Glas erhebt, dabey aber nicht weiter gezogen werden kann. Den Mecha-

Mechanismum davon werden Sie leicht aussinnen, daß er so einfach als möglich ist.

Diese zween Artikel habe ich sogleich zu bestellen, und die Bezahlung wird nicht so viel Umschweife haben als das Pantometrum ꝛc.

Ferner soll ich noch Nachricht einziehen, auf welche Art Euer ꝛc. 1) ein Instrument für correspondirende Höhen. 2) Einen Muralquadrant von 5 Fuß im Radio verfertigen und um welchen Preis Sie jedes dieser Instrumente liefern würden. Es ist wegen beyder auch nach London und Paris geschrieben worden. Ich erwähnte aber, daß Sie bereits einen Muralquadrant nach Jngolstadt verfertigt und daß ich nicht zweifele, die RR. PP. S. I. werden dabey zu rafiniren und Nachfrage zu thun, nicht ermangelt haben ꝛc. Es kann auch seyn, Sie würden es noch anders gemacht haben. Ich werde mir demnach, wann es Ihnen gefällig ist, eine Beschreibung und Zeichnung dieser beyden Instrumente ausbitten nebst dem Preise, auch allenfalls verschiedene Preise, wiewohl man eben nicht ohne Noth zu sparen gesonnen ist. Die Mauer ist bereits für den Muralquadrant gegen Mittag und Mitternacht gemacht worden, den ehmals Hr. de la Lande hier bey sich hatte, als Hr. de la Caille bey dem Cap. B. Spei. war, und den Hr. de la Lande in seiner Astronomie beschreibt.

Euer ꝛc. wird des P. Mayer Beschreibung des Pantometers bekannt seyn. Eine Anzeige davon habe ich in die hiesige Haude- und Spenersche Zeitung setzen laßen; und that es wegen der ehemals schwürigen Bezahlung um desto lieber.

N. S.

N. S. Obiges war ganz geschrieben, als ich wegen des Muralquadranten gestern nochmals auf das Observatorium gieng, um zu sehen, ob derselbe nicht mehr als 5 Fuß im Radio haben könnte. Es geht nicht an. In der Mauer sind noch 8 Schrauben mit Bley eingegossen, woran der Quadrant des Herrn de la Lande angeschraubt war *).

Zugleich besahe ich auch die andern beyden Ocularröhren und Gläser zum Dollondschen Tubo. Ihr Effect ist vortreflich, allein die Maaße davon müssen mit guter Weile und genau genommen werden. Ich nahm sie inzwischen in der Eil, wenigstens um mir einen Begrif davon zu machen. Jede Vorrichtung hat zwey Oculargläser, wovon das erste ein Collectivglas ist. Das andere wo man das Auge anhält, ist sehr klein.

(Fig. 16) Erste Vorrichtung.

Distanz.	Focus.	Apertur.
AB = 9‴½	A 5‴½	A 3‴
AE = 42″½	B 16‴	B 8‴
		E 41‴

Zweyte Vorrichtung.

Distanz.	Focus.	Apertur.
AB.. 5‴½	A.. 2‴	A.. 2″
AE..42″⅓	B...7‴	B... 6‴
		E...41‴

Bey

*) Diese Schrauben haben zwar nicht können gebraucht werden: allein da die Pfeiler nur für einen Quadrant von 5′ die gehörige Größe hatten, so hat man aus dieser Ursach keinen größeren Quadranten bestellen wollen.

Bey beyden Vorrichtungen ist Situs inversus. Hingegen ist die Vorrichtung auf beyliegendem Blatt ein Tubus terrestris, und Situs erectus. Das aber begrif ich nicht sogleich, daß die Focaldistanz von E hier länger zu seyn scheint, als in beyliegendem Blatt angegeben worden. Ich habe sie nochmals gemessen, indem ich wiewohl etwas weniges schief, an der Mauer das Bild eines entfernten Gebäudes auffieng, und fand sie $39\frac{1}{2}$ Zoll in circa. Der Unterschied hat aber nichts auf sich, weil die Hauptsache auf die Ocularglåser und auf die Objectivgläser von verschiedenem Glas ankömmt. Das Glas B und A ist plan conver, und B kehrt die convere Seite gegen E. Ich sollte denken, daß wiewohl mit kleinerer Apertur ein einfaches Objectiv auch noch ziemlich gut thue, da es an sich viel durchsichtiger seyn kann 2c.

Beylage.

Distanzen.	Focus.	Apertur Diam.
OA.. $13\frac{1}{2}'''$	A.. $14'''$	A.. $9'''$
OB.. $30\frac{3}{4}$	B.. $28\frac{2}{3}$	B.. $10\frac{2}{3}$
OC... $75\frac{1}{3}$	C... $19\frac{1}{2}$ } gleich.	C... $8\frac{2}{3}$
OD.. 99	D... $19\frac{1}{2}$ } gleich.	D... $9\frac{1}{4}$
OE.... $49''$	E.. 470	E... 41
FE.... $36\frac{3}{4}''$		

Pariser Linien und Zolle.

XV. Brief.

XV. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 10ten März 1768.

Allerdings ist mir Euer ꝛc. Hochgeneigtes vom vom 28. Febr. unvermuthend, weil Dero letzters noch unbeantwortet, aber auch höchst erfreulich dessen Inhalt zu erhalten gewesen. Die gütige Recommendation bey der Königl. Akademie so wohl als die zugleich mitgetheilte Maaße von dem Dollondischen Tubo, hat in mir nicht geringen Eindruck gemacht, wofür ich Ihnen große Obligation bezeuge: Ein Leitfaden in Absicht der letztern welcher mir zu seiner Zeit wohl zu statten kommen wird, wann ich anders noch in meinem Leben so glücklich seyn sollte zu reussiren. Ob etwas weniges in den Maaßen der Focaldistanzen der Ocularen gefehlet seyn mag, thut zur Hauptsache nichts; maaßen diese willkührlich und ihre Abstände unter einander sich practisch ergeben. Wann nur erst das Eis mit dem Objectiv und dessen Materien gebrochen wäre, an der übrigen Ausführung sollte es nicht fehlen. Ihre beyden vorletztere gütige Schreiben haben mich gänzlich was die Theorie desselben anbetrift ins klare gesetzt, bis auf etliche wenige Anstände die sich in der Rechnung Dero letztern äußern; ich will aber anjetzo mit diesem nicht beschwerlich fallen, sondern diese Materie zur andern Zeit versparen; vielleicht helf ich mir von selbst zu recht,

 wie

wie es mir schon öfters gelungen, wann ich zu anderer Zeit es wieder vorgenommen.

Fatal aber! daß die Objectivgläser nicht können von einander genommen werden, jedes besonders so wohl ihre Beugung als Höhlung mit richtigen Lehrbögen genau und ihre Focaldistanzen besonders auf weite Distanzobjecta scharf prüfen zu können, woraus nebst Erforschung ihrer gravitatis specificae in Wasser, sicher zu ermessigen seyn würde, in was das Geheimniß bestehet. Ich glaube nichts weniger, als daß Dollond sich Bleyglas bedienet; man hat ja andere Mittel genug dem Glas verschiedene Dichtigkeiten zu geben; es würde sich auch bey Abwägung in Wasser gleich verrathen, zumahl da sich die Schwere des Bley zum Glas ohngefähr wie 11 zu 3 verhält, und es würde eine solche Unternehmung gar keine große Schwierigkeit finden und im Hauptwerke nichts schaden.

Das Mikroscopium compositum und der Proportional-Zirkel, welche beyde Ihnen durch die Leipziger Fuhrleute zu übermachen ich mir die Ehre nehmen werde, wartet nur auf sichere Gelegenheit, die ich aber zur Zeit noch nicht angeben kann. Dem Mikroscopium habe ich dreyerley Glasscalen oder vielmehr Netze und Gitter beygefügt: nehmlich eines mit $\frac{1}{2}$ linigten, ein anders mit $\frac{1}{4}$ linigten und ein drittes von 1 Scrupelquadraten französischen Maaß, und so auch ein Planglas zum unterlegen, worauf sich die nemlichen Quadraten verzeichnet befinden. Die Objectivgläser sind $\frac{3}{4}''$, $\frac{1}{2}''$ und $\frac{1}{4}''$; ich werde aber ein 2 und 1 linigtes noch beylegen, wie auch ein oder zwey Collectivgläser zum abwechseln,

seln, davon das eine etwas größer und das andere etwas kürzer als daß sich darinn befindende seyn soll. Da Sie aber gedenken; daß dieses Mikroscopium zur Probe dienen soll, eines sodann für die Akademie zu bestellen, so melde ich, daß zu diesem Ende andere mit mehrern Zusätzen auf die Cuffische Art ganz von Messing sauber ausgearbeitete vorhanden sind. Dem Effect nach sind zwar beyde gleich, nur daß jenes einfacher, dieses aber componirter und auf mehrere Fälle der Beobachtung gerichtet ist. Der Preis eines solchen mit seinem gesammten Apparatus beysammen in einem Futteral, ist 70 Fl.

Den astronomischen Tubus oder vielmehr die Gläser, werde ich bestmöglichst besorgen; nur ist bey großen Objectivgläsern sehr unsicher, die Focaldistanzen präcis nach einer bestimmten Länge zu erhalten; doch werde ich alle Vorsicht gebrauchen. Schärfere als 2 bis $2\frac{1}{2}$ zöllige Oculare leidet ein solch Objectiv nicht, mithin wenn ich 2, 4 und 6 zöllige Ocularen anbringe, so wird es Dero Verlangen entsprechen; die Scala hierzu werde ich von 5 zu 5 Secunden verzeichnen.

Das Declinatorium habe ich in allem wohl verstanden, nur lege ich einen Riß hierbey wie ich dergleichen verschiedene schon ausgefertigt habe, ob es etwan auch auf diese Art beliebig wäre. A A (Fig. 17) ist die messingene Standplatte; auf derselben kann das länglich viereckige Gehäuß B mit seinem Stift, vermittelst eines durch die Platte A gehenden Zapfen gedreht werden; in diesem Gehäus B sind oben und unten bey b b zwey vertical stehende Bleche angeschraubt, woran die Nadel spielet.

 C ist

C ist ein Nonius und an B fest. dd sind zwey Pinnacidia, worüber oben ein seiden Faden gespannet, der über der unten auf der Platte A gezogenen Linie parallel stehet; unten auf der Standplatte aber ist rechts und links vom Mittel aus ein Gradbogen von 30 Graden verzeichnet. Wollte man aber die Bewegung des Gehäuses nicht in der Mitte sondern oben bey F anbringen, so erhält man zwar einen gedoppelten Radium zur Theilung, die Standplatte müßte aber alsdann viereckig werden, wann man gleiche Anzahl Grade darauf haben wollte. Auf diese Art habe ich verschiedene gemacht, wo zu der Standplatte ich mir eines weissen Marmorsteins bedient, um aller Veränderung der eine messingene so große Platte in Hitze und Kälte ausgesetzt ist, nicht unterworfen zu seyn, welche auch von den Besitzern allen Beyfall erhalten. Längere Nadeln als höchstens 8 Zoll, wollte ich nicht rathen; denn was man durch seine Länge gewinnt verlieret man durch die Trägheit.

Zu correspondirenden Höhennehmung vornemlich zu Verzeichnung der Mittagslinie, halte ich ein Instrument wie angeschlossener Entwurf zeigt*) für sehr comod; ein solches habe ich erst neulich für Hrn. Joh. Jac. Ott in Zürich verfertiget. Die beyden Schenkel sind von Holz; durch die Chordenscala bestimmt man Grad und halbe, und

*) Dieses Instrument ist für das hiesige Observatorium nicht verfertiget worden. Nach dem Entwurfe den ich ehmals gesehen aber jetzt nicht vorfinde kommt es mit dem Goniometer überein, wie in Hrn. **Branders** Neue Art Winkel zu messen 1772. Tab. I. und Beschreibung eines geometris. Instruments. rc. 1780. Tab I. vorgestellt sind.

und die Minuten durch die Glasscala; in dem untern Schenkel ist ein Niveau eingelaßen.

Muralquadranten sind unstreitig diejenigen englischen die besten deren in de la Lande Astronomie Fig 155. zu sehen ist. Selbsten habe ich aber noch keinen gemacht; wohl aber portatiles von verschiedenen Arten und Größen von 2 bis 4 Schuh im Radio und einen Sextanten von 6 Schuh im Radio. Der gegenwärtig annoch in Arbeit sich befindende Quadrant auf Ingolstadt, hält 3'. 1" Rad. französisch. Er wird vollkommen, nemlich der Quadrant an und für sich selbst, nach der Englisch Birdischen Art mit einer horizontal und einer beweglichen verticalen Lunette und mit einem äußern und innern Mikrometer versehen; die Fortification an demselben ist ganz von Eisen. Das Stativ welches meistens bey den Englischen von Holz gemacht wird, ist hier ganz von Eisen und die Anrichtung zur Horizontalbewegung von besonderer Art, die einen ziemlichen Vorzug vor derjenigen des Mr. Canivet haben soll. Wie dann Mr. Cassini selbsten vor 3 Jahren in Pollingen über einen von mir verfertigten und scharf examinirten Quadranten ein sehr günstiges Urtheil gefället hat, und frey gestanden, daß er durchgehends fleissiger ausgearbeitet ist, mit dem Zusatz aber; daß dieses überflüßig wäre. Wann dieser Quadrant wird aufgestellt seyn, werde ich einen Abriß davon machen und einsenden. Für diesen Quadranten ist mir von den Jesuiten 1200 Fl. accordiret.

Des P. Mayers Dissertation von dem Pantometer ist mir bekannt*); wann er mir früher

 von

*) Siehe oben S. 4.

von seinem Vorhaben, wie hernach hätte Nachricht gegeben, so hätte ich ihm eine Beschreibung von dem neuen mit den Spiegeln zugeschickt. Gegenwärtig ist wiederum ein solches fertig für den König in Pohlen: das eine welches vor etlichen Jahren von München aus an Se. K. M. gekommen, ist im letztern Brand verunglückt, welches der König sehr bedauert und daher ein anderes machen laßen.

XVI. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 5ten April 1768.

Euer rc belieben mir nur zu melden, was etwan in den übersandten Anmerkungen und Berechnungen der Fernröhren noch deutlicher zu machen ist. Man weiß bereits, daß nicht alles Flint- und Crownglas in England von gleicher Art ist, und so verschiedene Arten sollte es in Deutschland auch wohl geben, ohne daß man sie eben aus einem Zusatze von Mennige machen laße. Der Unterschied wird so ziemlich auf weiß und grün Glas ankommen und von diesen beyden Arten giebt es genug.

Da ich gedenke, dieser Brief werde noch in Zeiten ankommen, so könnten Sie zugleich mit der Leipziger Meßgelegenheit das für die hiesige Akademie bestellte Mikroscopium anhero schicken, un-

ter

ter meiner Adresse, mit dem Zusatze: pour remettre à l'Académ. R. des Sciences. Doch wohl verstanden, daß es ein Mikrometer von Glascale habe. Vielleicht wäre auch eins mit Quadratzellen zum Nachzeichnen der Objecte sehr dienlich.

Was den Tubum oder die Gläser dazu betrift, so kann die Focaldistanz des Objectivglases allenfalls größer seyn als precis 20 Pariser Fuß, nur daß sie nicht kleiner sey. Ein zwey zölliges Ocular, wenn es gut ausfällt, wäre vortreflich, und wird nebst den vier und 6 zölligen und nebst der Glasscale von 5″ zu 5″ sehr gewünscht.

Das von ihnen vorgeschlagene Declinatorium ist sehr beliebt worden, und wird es so, wie es auf dem Risse gezeichnet war, verlangt. Die unterste Platte von weißem Marmor, die Nadel 8 Zoll, stark magnetisch, den Stift in der Mitte des Marmors und das messingene Gehäuse um denselben so beweglich, daß wenn es gedreht wird die Nadel in Ruhe bleibe. Am Rande 2 Dioptern und die Platte auf 3 Schrauben.

Diese 3 Stücke habe ich demnach die Ehre so gleich und so bald möglich zu bestellen. Den Abriß des Muralquadranten bitte ich mir zu seiner Zeit aus, da ich ihn so gleich vorlegen werde, so wie ich den von dem correspondirenden Höheninstrument bereits vorgelegt habe, worüber etwan nächstens ein Entschluß gefaßt werden wird, weil ein solches Instrument da seyn muß; denn das Instrument des passages ist ganz verunstaltet.

Die Exemplarien von den perspectivischen Regeln so Frau Klettin hergeschickt, sind, so bald es in der Zeitung stand, in einem Tage aufgegan-

gen, und wenn mit der Messe mehrere ankommen, werden allem Ansehen nach noch mehrere aufgehen; auch giengen die wenigen Exemplarien vom Paceccischen Instrument auf.

Auf die Messe wird eine deutsche Uebersetzung von des Papacino d'Antoni Grundsätzen der Artillerie herauskommen, welche dem Robins und Ch. d'Arcy wohl an die Seite zu setzen ist, und nebst einiger Theorie artige Versuche und Maschinen enthält.

XVII. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 31ten März 1768.

Mit diesem habe ich die Ehre zu melden, daß es der nemliche Hr. Jonas Mayer ist, dem ich das Mikroscopium und den perspectivischen Proportionalzirkel mitgegeben, der sie vermuthlich wiederum dem vormaligen Berliner Freund in Leipzig zustellen wird. In dem Kistel wird sich alles finden, was zu dem Mikroscopium gehöret und in meinem jüngsten schon gemeldet habe. In dem kleinen Schächtelgen wo einige vorräthige Hohlgläser und Ringel der Objectschuber befindlich, liegt ein messingen von innen schwarz gemachtes Hohlschälchen mit einem kleinen Loch, welches in die Vertiefung der runden Platine worauf die Objectivschuber gelegt

legt werden, oder traget, eingeleget wird, wenn man die kleinste Linse brauchet, um alles Nebenlicht abzuhalten. Ueberhaupt machen die allzukleinen Linsen bey den Compositis in Ansehung der Deutlichkeit nicht den gewünschten Effect, weswegen ich niemalen unter 1 Linie Focaldistanz dabey anbringe, dieses also nur zur Probe beygelegt habe. Ich werde aber dem zu versendenden Declinatorium annoch ein Wilsonisches von Horn und indianisch Holz gedrehetes Microscopium beylegen, diese kleine Linsen ja bis zu 2^IV oder $\frac{1}{50}$ eines Zolles mit ungleich bessern Effect gebrauchen zu können.

Der Kupferstich des Proportional-Zirkels hätte besser ausfallen können, ohngeachtet er dreymal auf das Kupfer getragen worden: was (wie solche Sachen) blos den Zirkel anbetrift, sind hierzu unsere Kupferstecher nicht aufgelegt, daher ich mir noch die Mühe nehmen werde, ihn noch einmal auf eine Messingplatte und zwar kalt zu verzeichnen, da es viel schärfer zu bewerkstelligen ist, wiewohl der Messing dem Papier etwas an seiner Weiße benimmt, welches aber der Hauptsache nichts schadet. Dieses habe ich noch anmerken wollen: daß dem Microscopium ein Messingstück in Form eines Parallelogrammi beygelegt ist, worauf die nemlichen Quadraten wie auf denen dabey sich befindenden dreyen gläsernen Scalen als $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ Linie und $\frac{1}{10}$ Linie verzeichnet sind, um die Vergrößerungen der Linsen vermessen zu können; diese nemlichen Maaße sind auch auf dem gläsernen Parallelogramm angemerkt. Im übrigen mich auf mein jüngstes vom 10ten beziehend, habe ꝛc.

XVIII.

XVIII. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 30ten April 1768.

So gleich nach ganz richtigem Empfang des Päckchens, welches Sie mir zuzuschicken beliebt haben, habe ich billig meine Erkenntlichkeit dafür schuldigst zu bezeugen, und wünsche mir besonders die dienlichsten Anläße sie werkthätig zu machen.

Die Quadratscalen habe ich sogleich bey der Akademie vorgezeigt, wo sie, wie billig, bewundert wurden, und das Verlangen noch mehr erregte, solche bey dem in meinem leztern für die Akademie bestellten Microscopio mit zu haben.

Zween Astronomen *) die von Geneve nach Rußland gehen um künftiges Jahr bey dem weißen Meer den Durchgang ♀ vor ☉ zu observiren, habe ich diese Scalen und deren Vorzüge vor jeden andern Micrometern ebenfals gezeigt. Sie gedenken durch Polen über Wien und Augsburg wieder zurück zu kehren.

Solche Scalen dienen vortreflich die Verhältnisse zwischen der Größe des Objects und des Bildes zu messen, wenn die eine Scale als ein Object vorgelegt wird, die andere aber als Micrometer dient rc.

Die Proportionalzirkel fallen noch sehr gut mit Papier aus; das Schwerste scheint immer, daß

*) Die Herren Mallet und Pictet.

daß die Linien beym Aufleimen nicht gebogen werden, welches besondere Kunstgriffe zu fordern scheint. Ob es nicht auch angienge sie weniger dicke zu machen, und ob nicht auch eine Art von Papiermaché auf dünne Bleche geleimt gut thäte, ohne viel mehr zu kosten? Bey dem hiesigen Artilleriecorps giebt es verschiedene Liebhaber von Zeichnungen. Man wußte aber dabey noch nicht, daß die perspectivischen Zeichnungen so leicht geworden. Herr L. Tempelhoff *), eben der Uebersetzer des Papacino, fieng damit an, und in Zeit von etlichen Stunden sahe er sich, durch Lesung meiner Anweisung, im Stande, Landschaften perspectivisch aufzureißen, und zeichnet sie nun lieber als geometrische. Auch sagte er mir, daß er viele Exemplarien werde von Leipzig kommen laßen. Den Proportionalzirkel werde ich ihm nächstens zeigen, und so wünschte ich auf allen Fall den Preis zu wissen.

Aber nochmals auf die Glasscalen zu kommen, so hatte ich dabey einen Einfall, welcher wenigstens eine Probe verdient, und wenn diese angeht, so scheint die Sache von Erheblichkeit. Es ist mit einem Worte die Frage in einen Tubum eine solche Scale anzubringen, welche einen Campum von 10 bis 20 Graden faßt, wenn auch der Tubus 20 bis 30 mal vergrößert: Euer *rc.* möchten hier fragen, ob das Ocular auch 20 Grad fassen werde? Das geht nun eben nicht an. Es wird aber genug seyn wenn das Ocular auch nur $\frac{1}{2}$ Gr. oder 1 Gr. faßt. Das Mittel aber wäre, wenn das Ocular beweglich gemacht würde. Ich habe

*) Jetzt Major und Commandeur eines Bataillon.

habe es nur obenhin versucht, und finde, daß es bis ziemlich weit gut thut. Die Sache verhält sich so:

Es sey (Fig. 18) A das Objectiv, B das Ocular: so liegt das Bild vom Objecte in dem Bogen FF, hingegen das Ocular forderte den Bogen ff; beyde Bogen kehren ihre Convexität gegeneinander, und entfernen sich daher um desto stärker von einander, wenn sie auch gleich in der Axe AB einander berühren. Bey einer Camera obscura wird in F ein planum ad axem AB perpendiculare gesetzt. Dieser Umstand macht, daß eine Camera obscura das Bild auf 30 bis 40 Gr. noch ziemlich deutlich vorstellt.

Ich setze demnach (Fig. 19) FF sey die Glasscale auf welcher das Bild sich abmalet, B sey der Punct wo das Ocular stehen solle. Wird nun in bb ein Schieber gemacht, so daß sich das Ocular daran hin und her schieben läßt, so giebt mir eine damit obenhin nur angestellte Probe, daß der Winkel FAF von sehr vielen Graden seyn kann. Eigentlich sollten FF, bb concentrische Bogen seyn, allein wenn FAF nur von 20 Grad ist, so ist es kaum nothwendig, besonders wenn in A die Apertur klein ist, weil dieses die Krümmung des Bogens FF vermindert. Auf diese Art wird der Tubus in einen schmalen Kasten verwandelt, welcher eine pyramis rectangula truncata ist; und so können auf dem Felde horizontale oder verticale oder andere Winkel von 10 bis 20 Gr. in Theilen des Mikrometers gemessen werden, und bey so großen Winkeln könnten zwey Oculare in dem Schieber bb seyn, von gleichem Foco, damit man beyde abzu-

meßende

meßende Puncte sehen könne, ohne etwas zu verschieben, wenn sie einmal gestellt sind.

Wegen des Muralquadranten ist die Antwort aus Engeland auch angekommen. Hr. Bird fordert 250 Pfd. Sterling und 2 Jahr Zeit. Noch ist nichts beschlossen. Doch sind theils Gründe zu pressiren theils werden solche hervorgesucht. Was aber auch immer inzwischen erfolge, so bitte ich Sie, mein Herr, um den Abriß des Ingolstädtschen unter Händen habenden Muralquadranten, wenigstens wenn derselbe fertig ist, oder auch sobald es geschehen kann. Ich werde ihn auf ein oder die andere Art zu gebrauchen suchen, da ich dermalen darauf beharre, man würde gut thun nicht zu eilen und vorerst von allen Nachricht zu haben.

P. S. Noch vor Schließung des Briefes kam Hr. Tempelhoff zu mir den Proportionalzirkel zu besehen. Er hatte sich bereits einen wollen machen laßen, konnte aber mit dem Mechanikus wegen der Eintheilung ꝛc. nicht wohl fortkommen, und ersuchte mich daher bey Euer ꝛc. einen zu bestellen. Da ich glaube Sie werden bereits dergleichen, nemlich von Holz und mit Papier überzogen fertig haben, so wollte ich bitten, denselben mit der Post anher zu schicken ꝛc.

Ich habe mir nach und nach wiederum einige Beyträge zur Mathematik und deren verschiedenen Theilen gesammlet. Vielleicht wird es Ihnen nicht schwer fallen zu sehen, ob Fr. Klettin den Verlag davon übernehmen würde, so würde ich den Sommer über noch einige Artikel beyfügen. Es giebt

giebt einen ordentlichen Octavband mit Figuren. Mit den hiesigen Buchhändlern ist nichts anzufangen: sie stecken in lauter Romanen, Journalen ꝛc.

XIX. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 23ten May 1768.

Beyde Dero werthe Schreiben vom 5ten und 30ten April, habe ich in rechter Zeit erhalten, ersteres aber war eingetroffen da unsere Leipziger Fuhranten schon alle abgereist waren, folglich keine Gelegenheit mehr zu finden, das Microscopium dadurch fortzubringen. Da ich aber ohnedem den perspectivischen Proportionalzirkel zu versenden habe, so habe ich beydes, nemlich das Mikroscop und Zirkel zusammen in ein klein Kistlein gepakt, vorige Woche unter Euer ꝛc Addresse dem Postwagen aufgegeben. Quadratscalen befinden sich 4 dabey, von verschiedenen Größen.

Der courante Preiß von den Mikroscop ist 75 Fl. oder 15 Dukaten und der Proportionalzirkel 1 Dukaten. — Allerdings ist das Schwerste und Mißlichste das Aufleimen der Abdrücke auf die Proporzionalzirkel; ungeacht aller Kunstgriffe deren man sich hierbey bedient, gehen doch manche Abdrücke zu schanden. Bey der Wahl des Papiers und der Art selbige abzudrucken, hat sich gefunden,

daß

daß es nicht so gleichgültig darf genommen werden. Gleichstämmig Ahornholz nach contrairem Wuchs zusammengeleimt, habe ich noch bisher unter allen Versuchen, für das beständigste befunden, doch aber werde ich auch Versuche auf Blech geleimt machen.

Das Declinatorium und Objectiv befinden sich nun würklich in Arbeit. Ich bin einige Zeit her mit pressanten Arbeiten sehr beladen gewesen, daß auch der Quadrant hat müssen auf einige Zeit ausgesetzt bleiben. Sobald nur dieser wird einigermaßen zusammen gesetzt seyn, so werde ich einen Abriß davon einsenden. — —

Daß das Päckgen mit dem Mikroscop richtig angekommen ist mir ein besonders Vergnügen, insonderheit aber daß die Glasscalen so großen Beyfall gefunden. Seitdem ich diese Scalen bekannt gemacht habe, finden sich viele Liebhaber die den reellen Nutzen davon einsehen und sich ihre geometrische wie astronomische Fernröhre, besonders auch Telescopia wo sie vor den dioptrischen das voraus haben, daß sie den Valor der Winkel gleich einem 4 mal längern dioptrischen geben, darzu einrichten und damit versehen laßen, wie sie dann auch Beyfall in Frankreich gefunden und ich verschiedene dahin versenden müssen. Mein Gesicht wird aber ziemlichermaaßen bey deren Verfertigung mitgenommen.

Der neue mir gütigst communicirte Einfall mit diesen Glasscalen Winkel von mehrern Graden zu messen, war auch einer der angenehmsten Artikuln in diesem Schreiben, um so mehr, da ich Ihnen zu dessen Richtigkeit gratuliren kann. Ich

habe vorigen Herbst die nemlichen Versuche mit einer Camera obscura wie die nemliche in der Beschreibung Fig. 2. Tab. III. zu sehen, bewerkstelliget, indem ich das Ocular über die Scala habe weglauffen laßen. Das Objectiv hielt circa 1 Schuh Focallänge und das Quadrat des Planglases worauf die Scale verzeichnet war und über dem Spiegel lag 4 Zoll; folglich konnte ich einen Winkel von etliche 20 Graden ziemlich genau messen. Am Rande zeigte sich wohl eine Parallaxe, sie war aber von geringer Erheblichkeit und vielleicht bey größern Focallängen wo sich die Bogen immer mehr dem Plane nähern, ist sie unmerklich. Dieses gieng in so fern damit gut, als die Objecta mit der Scala parallel lagen, wenn sie aber über oder hinter einander lagen so sollte die Scala darnach gewendet werden können; zu diesem Ende machte ich sie also beweglich, dergestalt daß das Ocular immer darüber und nach jeder Stellung parallel lauffen konnte. Die Scala war nicht gleichtheilig, sondern von der Mitte aus waren rechts und links die Tangenten auf den Radium des Objectivs verzeichnet; mithin stellte ich allemal das Zero vom Maaßstab zwischen dem Winkel den ich messen wollte und addirte die beyden gefundene Maaße zusammen. Nun aber frägt sich hierbey, ob die Tangenten statt finden wann sie schreg zu stehen kommen? oder ob es beßer und sicherer gethan eine gleichtheilige Scala durchaus anzubringen und darzu eine Tabelle zu formiren? Zu dem matten geschliffenen Planglas worauf sich die Objecte abmalen, habe ich auch einen solchen Maaßstab aus Spiegelglas verfertigt, in Form eines Parellograms, welchen man

gleich

gleich auf das Bild legen und ihre Entfernung von einander messen konnte, welches mit der ersten ziemlich genau zutraf. Nur dieses habe ich dabey beobachtet, daß nicht allzunahe Objecta hierzu genommen werden und die Scala nach einer Focallänge gestellet seyn müße, welche unveränderlich bleibe. Ich hätte damalen gern diese Versuche weiter verfolgt, wenn die unfreundliche Witterung mich nicht hiervon abgehalten hätte, und seit der Zeit hat es wegen anderer Geschäfte auf sich beruhen müssen; nunmehr werde ich es aber neuerdings wieder vornehmen, um so mehr, da ich jetzo durch Euer rc. sichern Fuß und Muth bekommen. Ich werde aber mit der Camera obscura mit dem Spiegel nicht allein, sondern auch ohne denselben nach der vorgeschlagenen Methode Versuche machen und den Erfolg davon einberichten.

XX. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 11ten Junii 1768.

Mit diesem habe ich die Ehre zu berichten, daß ich das Päckchen mit dem Mikroscopio und Proportionalzirkel bereits vor 14 Tagen mit der Post erhalten, so wie den nächst darauf folgenden Posttag Dero geehrtestes vom 23ten May. Das Mikroscopium hat allen Beyfall erhalten. Daß die

4 Glasscalen nicht so fein waren als die mir vorhin übersandten, rechtfertigte ich aus einem von Ihren vorhergehenden Schreiben, indem ich sagte, daß 4 extra feine Scalen allein schon 8 bis 12 Dukaten betragen würden, und daß solche folglich besonders müßten verlangt werden. Man war indessen damit zufrieden, so wie Hr. Tempelhoff mit dem Proportionalzirkel.

Bemeldter Hr. Tempelhoff wünschte den Preis von einem Tubo mit einer Glasscale zu wissen, ungefehr von der Größe und Güte wie der, den Sie mir zugesandt haben. Die Röhre nicht von einem Stücke, weil ein Officier seine Sachen gern geschmeidig hat. Die ganze Länge oder Focaldistanz 3 Fuß. Ich bitte auch den Preis von Messing, Holz, Pergament rc. besonders zu melden.

Es war mir ein Vergnügen, daß mein Einfall von dem beweglichen Ocular Ihren Beyfall erhalten und die Probe angegangen ist. Ich glaube die Sache verdiente einen rechten Namen, und so würden wir einen dioptrischen Sector haben. Die Frage ist nun nur das Instrument des Namens würdig zu machen. Denn es könnte auch in der Astronomie dienen, die Distanzen von Sternen zu messen, welches besonders bey den Cometen, und noch mehr bey dem Monde von großem Nutzen wäre.

Das Gehäuse wäre nun nicht ein Tubus cylindricus sondern eine pyramis truncata CEBD (Fig. 20). Der Winkel ECB von 30 bis 40 Gr. Die Höhe BD = $\frac{1}{60}$ CA, so daß sie circa ein Grad fasse. Die Glasscale HFGI ist um den Focum F beweglich, damit die gegen H, G liegenden Theile

nach

nach Erforderniß näher gegen C gerücket werden, die sich für nahe irrdische Gegenstände ausziehen laße, damit F immer der Focus sey. Da sich die Scale um die verticale Axe F soll drehen lassen, so wird das Gehäuse in H und G I ausgeründet. Aber zugleich mit der Scale dreht sich auch der in EB angemachte Schieber, an welchem nemlich das Ocular geschoben wird, damit dieses immer in gleicher Distanz von der Scale bleibe. Für Presbitas und Myopes müßte das Ocular an einer kurzen Röhre seyn die sich aus und einziehen laße. Die Scale wird in gleiche Theile getheilt, und in eben solchen Theilen die Länge CF bestimmt, auch bey der kurzen Röhre in C eine Scale angebracht, um bey dem Ausziehen die Verlängerung so gleich zu sehen.

Es sey (Fig. 21) C das Objectiv, CF dessen Axe und Focaldistanz; so ist die Lage der Scale HFG und des parallelen Schiebers EAB auf CF senkrecht, wenn die Strahlen nach CF einfallen. Fallen sie aber nach Cf ein, so vereinigen sie sich in F und die Scale nebst dem Schieber muß um dem Punkt F gedreht werden, bis sie in die Lage hfgbe kommen. In dieser Lage wird das Bild in f ohne Parallaxe und deutlich gesehen werden.

Nun ist es um die Berechnung des Winkels FCf zu thun. Hierzu ist gegeben CF, und Ff. Setze ich nun die Scale werde um den Punkt F vermittelst einer in G angebrachten Schraube gedreht, so weiß man auch FG, Gg und damit den Winkel GFg, demnach auch CFg. Aus CFg, CF, Ff läßt sich nun FCf finden.

Die Berechnung wäre kürzer wenn allezeit Cf=CF wäre, denn so wäre Ff eine Chorde des Winkels FCf. Es hat aber mit dem Punkt f eine andere Bewandnis, die ich Kürze halber mit einem Planconvexen Objectivglase erklären will.

Diese Linse sey BD (Fig. 22); das Centrum ihrer Sphäre C; LA, HE zween senkrechte Strahlen deren erstere gerade durchgeht, der andere in G gebrochen den Weg GF nimmt, so daß F der Vereinigungspunkt ist. Ferner falle CA schief ein, so wird dieser Strahl, in A nach der Direction mAp gebrochen, und nach eben der Direction brechen sich auf der Planfläche BAD alle damit parallele Strahlen. Mit mAp ziehe ich negf durch das Centrum C parallel, und so dann he mit lA, so nimmt der Strahl den Weg hegf, weil er in g nicht gebrochen wird. Wird nun Cf=CF gemacht, so ist f ebenfalls der Vereinigungspunkt der mit lA pararallel einfallenden Strahlen. Das Bild liegt demnach in dem Bogen Ff, dessen Centrum C ist.

Wollte man demnach bey dem dioptrischen Sector, Ff als eine Chorde ansehen, so wäre nicht FA sondern FC der Radius dazu, und so würde man den Winkel fCF finden, welcher =CAm ist, und sich zu dem wahren Winkel CAl verhält, wie die Strahlenbrechung aus dem Glas in die Luft.

Ich habe mit der Glasscale die in Scrupel getheilt ist, die innern Diameter von Thermometerröhrgen gemessen. Es geht damit vortreflich. Ich hatte gute Lust eine Beschreibung von ihrem mannig-

mannigfaltigen Gebrauch in die Beyträge zu setzen, wovon Euer ꝛc. mir melden, daß Fr. Klettin die nähern Bedingungen und Umstände zu wissen verlange, um wegen des Verlags eins zu werden. Diese nehme ich die Freyheit, Ihnen auf beyliegendem Blatt zu übersenden mit Bitte, die Sache zum Schlusse zu bringen, da ich von den Bedingungen nicht abgehe, noch lange darüber markten werde*). Sollte Euer ꝛc. eine Materie zu Sinne kommen, die ich diesen Beyträgen in Form einer kleinen Abhandlung beyfügen könnte, ohne daß die Ausarbeitung zu viel Raum und Zeit brauchte, so bitte ich mir sie anzuzeigen: ich werde sehen was ich dabey thun kann.

Was ich bereits bey der ersten Erwähnung des Muralquadranten besorgt hatte, daß das Præjudicium auctoritatis die Auswahl auf Hrn. Bird werde fallen machen, ist nur zu frühe eingetroffen. Hr. d. l. G. und Hr. Sulzer erklärten sich so unbedingt für denselben, daß sie alles dem Hrn. Bird überließzen, ohne zu sehen, ob nicht noch könnte rafinirt werden. Hr. Sulzer übernahm es den Quadranten durch Hrn. Murdoch zu bestellen ꝛc. und sagte, Hr. Bird habe eine lange Uebung darinn. Allein die lange Uebung macht zuweilen nachläßig, und ofte wird, was für Deutschland ist, so verfertigt, daß man glaubt, Deutsche seyn mit allem zufrieden. Ich bitte Euer ꝛc. sich dessen unerachtet von der Uebersendung des Abrisses Dero unter Händen habenden Quadranten nicht abhalten zu laßen. Nach Paris ist nichts bestellt

*) Ich habe diese Unterhandlung, aus der nichts geworden, stark abgekürzt.

bestellt worden. Das Instrument für correspondirende Höhen bleibt ausgesetzt. Man will sich inzwischen mit einem hier befindlichen Quadranten begnugen.

XXI. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 14ten Julli 1768.

— Ich habe mit Fleiß dem Mikroscopio etwas mit gröbern Strichen versehene Scalen beygelegt, weil verschiedene an den zärtern ausgesetzt haben, daß sie nicht so gut sichtbar sind. Von den kleinsten zu einem Scrupel das Quadrat, wie ich Ihnen gesandt habe, ist mir damahlen unter verschiedenen keines gerathen; die Netze fatigiren ohnedem mehr das Gesicht als die einfachen Scalen, und wenn einmahl dasselbe und das Gefühl in den Händen während der Arbeit nur im geringsten schwach wird oder nachläßt, so ist es damit gethan.

Von denen mit Glasscalen versehenen Tubis à 3 Schuh sind bisher diese zweyerley Arten am beliebtesten befunden worden, entweder mit einer ganzen hölzernen 4elligen Röhre, oder auf die Art wie der Ihrige zum zusammenschieben. Diese letzten sind allerdings bequemer mit sich zu führen, jene aber sind commoder und beständiger zum Gebrauch: besonders da die Scala gleich in dem Rohr des Ocu-

lars

lars kann angebracht werden. Der Preis richtet sich nach dem Aeußern und den Zusätzen circa 10, 12 bis 15 Fl. Von ganz Meßing würden sie von dieser Länge zu schwer ausfallen, ausgenommen kürzer von 15 bis 18 Zoll wie ich sie an die geometrische Regeln und Scheibeninstrumente pflege anzubringen. Auch pflege ich auf Verlangen ein besonder Ocular mit einem zu halbrechten Winkel gesetzten Planspiegel annoch anzubringen, das Bild aufrecht zu sehen, oder bey Höhen sich das Observiren bequemer zu machen. Die Scala kann auch nach anberaumtem Valor auf prima oder Semi Minuta &c. gestellt, nemlich precis eintreffend verzeichnet werden, so daß es keine Reductionstabelle mehr nöthig hat.

Der Quadrant kommt immer seiner Endschaft näher und ich hoffe was an diesem prästirt zu haben, daß er so wohl von inn: als auswärtigen Kennern Approbation verdienen wird. Eine Zeichnung hievon werde ich sogleich einsenden, noch mehr aber wünschte ich, daß Sie ihn selbsten in Augenschein nehmen könnten, um von dem Fleiß der Ausarbeitung zu urtheilen im Stande zu seyn.

Ich war nichts anders vermuthend gewesen als daß die Wahl auf Hrn. Bird fallen würde. Daß Präjudicium ist für ihn allezeit größer als für mich, und das nicht ohne Grund, weil er eine weit stärkere Praxis in diesem Artikel hat und sich mit nichts anderm abgiebt; dessen ohngeachtet aber wäre dieser nicht der erste gewesen, sondern ich zähle gegen 16 verschiedene (über 2 Schuh bis 4 Schuh im radio haltend) die ich angefertigt habe. Er selbst, Hr Bird, wird zwar nicht viel

Hand daran legen, weil, dem Vernehmen nach, sein Laboratorium an einen seiner Discipeln überlaßen seyn solle und er die Aufsicht darüber hat. Daß es eine pur lautere Wahrheit ist, wenn Euer ꝛc. sagen: „die lange Uebung macht zuweilen nachläßig und oft wird, was für Deutschland, so verfertigt, daß man glaubt, Deutsche seyn mit allem zufrieden!“ Das Kloster Polling in Oberbayern ist Bürge hievor. —

Nun komme ich auf das geliebte Problem des dioptrischen Sectors. So viel mir meine dermaligen dringenden Geschäfte zuließen, habe ich so viel ins Werk gestellet, daß ich mir ganz sicher was nutzbares hiervon versprechen kann, die gänzliche Ausführung aber bis zur Finirung des Quadranten versparen muß. Ich habe also einen solchen förmlichen Sector à 3′ von Holz verfertigen laßen und mit der beweglichen Scala und Ocularen versehen; da aber, wenn ich das Bild in f (Fig. 21) oder den Winkel FCf mit der Scala Ff messe, dieselbe nach der Direction fFh zu stehen kommt, folglich wenn hingegen das andere Bild in i wäre, die Scala auch nach i muß gewendet werden, so konnte ich den Winkel iCf nicht so sicher nehmen, weil ich nicht wissen kann ob während dem Verwenden der Scala sich die gesammte Maschine noch unverrückt befindet. Ich habe also die Scala mit ihrer Anrichtung bey F gebrochen, so daß F das gemeinschaftliche Centrum beyder Scalen bleibt. Aber immer Schade, daß Cf nicht = CF, folglich Ff keine Chorde seyn kann, welches diese Maschine sehr simpel würde gemacht haben; so aber erhalte ich durch diese Anrichtung wohl

wohl durch die Schraube den Winkel g f G und daraus t F C; CF ist und F f wird bekannt; ich habe also um F C f zu finden, 2 Seiten und den Winkel den dieselben einschließen. Wenn also jeder Winkel nach dieser Fahrstraß erst muß gerechnet werden, so wird es zum Gebrauch ziemlich mühsam; ich halte aber dafür es ließe sich durch eine bloße Tabelle nach den Theilen der Scala bestimmen, und darzu werden Sie m. H. gewiß Rath schaffen. Ich habe C f, zu einem Winkel = 15° angenommen, aus Dero 2ten Problem gerechnet; die Differenz ist nicht merklich, so daß man ohne großen Fehler zu begehen F f für Chorden annehmen oder diese gemessene Chorden zu dem Winkel f C F der zweyten Figur corrigiren kann. Mithin könnte die Schraube zur Seite gar wegbleiben und die Scala entspräche dem Winkel allein. Einen Umstand habe ich noch anmerken wollen, daß am Rand f und i das Bild etwas stumpf und deformirt erscheinet; vielleicht läßt sich dieses verbessern, wenn man dem Objectiv eine kleinere Oefnung läßt und die nähern Strahlen bey der Axe braucht; am Jupiter hätte ich es gerne probirt, ob er keinen Schweif bekommt; bin aber wegen des ungünstigen Wetters seit 8 Tagen her daran gehindert worden. Ich werde aber nächstens mehreres von Versuchen hiervon melden können, wenn erst das Instrument hierzu wird recht eingerichtet seyn.

XXII.

XXII. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 31ten Jul. 1768.

Euer ꝛc. geehrtestes vom 14ten Jul. habe ich mit dem Einschlusse von der Frau Klettin richtig erhalten, und die Nachricht von den Tubis mit Glasscalen sogleich dem Hrn. L. Tempelhoff mitgetheilt. Derselbe ist dazu entschlossen, 3 Ducaten oder 15 Fl. darauf zu wenden, und bittet sich einen von 3 Fuß Focaldistanz mit einer hölzernen Röhre von einem Stücke aus; jedoch vorausgesetzt, daß weil er denselben bey irrdischen Objecten gebrauchen will, das Ocular aus- und eingezogen, und nach Verschiedenheit der Augen, auch die Scala etwas verrücket werden könne. Da er es gebrauchen will, die Distanz der Objecte aus ihrer scheinbaren Größe zu finden, so wird ein beträchtlicher Campus und eine eben so große Scale dazu am besten seyn, jedoch daß der Vergrößerung eben nicht Abbruch geschehe. Die Eintheilung der Scale ist bey veränderlicher Focaldistanz willkührlich und so könnte sie von $\frac{1}{8}$ oder $\frac{1}{10}$ Linien seyn, und da wo das Ocular aus- und eingeschoben wird, eine Scale welche in Partibus micrometri anzeigt, wie weit jedesmal das Objectiv vom Mikrometer entfernt ist. Ein ganz einfaches Fußgestell von etwas über die halbe Länge des Tubi, so daß derselbe wenigstens auf und unterwerts gedrehet werden kann. Er erwartet

wartet denselben, wenn es seyn kann, um die Mitte Septembr. und gedenkt bey der Artillerie davon Gebrauch zu machen ꝛc. Bis dahin werden etwan das Declinatorium und die Gläser für die Akademie auch fertig seyn, daß es in einem zugehe alles beysammen herzuschicken. Zugleich bitte auch noch einen Proportionalzirkel wie der letztere oder auch von Blech mit Papier-maché, wenn solche da sind und der Preis einerley ist, beyzufügen, welchen zu bestellen ich übernommen habe.

Der dioptrische Sector geht wenn er nur wenige Grade fassen soll unstreitig an. Es ist fürnehmlich nur die Frage den Campum auf 30 bis 40 Grad auszudehnen, welches in der Astronomie und besonders in der practischen Geometrie von vortreflichem Nutzen wäre, weil ein solcher Sector von 3 Fuß eben den Dienst thut, als wenn man eine Scheibe von 6 Fuß Diameter hätte, dergleichen man selbst bey Ausmessung der Meridiangrade lange noch nicht gebraucht hat.

Eine kleinere Apertur des Objectivs ist allerdings besser: Genug daß man die Objecte noch sieht. Wenn die Oefnung nur wie ein Senfkorn ist, so dient sie beynahe allein ohne Objectiv zur Camera obscura und solche Oefnungen haben zur Camera obscura Anlaß gegeben. Mit einem Objective kann sodann die Oefnung größer seyn, wiewohl auch bey dem Sector je kleiner desto besser.

Wenn man nur den Winkel von zwey Objecten messen will, so könnte die Axe gegen die Mitte gerichtet werden und so würde das Bild beyder Objecte von dem Punct F (Fig. 20) in H und G gleich entfernt seyn. In solcher Absicht könnte die

Scala micrometri HFG immer auf die Axe CF senkrecht bleiben, und dürfte nur näher gegen C gerücket werden, wenn der Winkel größer ist. HG ist sodann in der That eine Chorde, weil (Fig. 21) fF. ein Zirkelbogen ist, der sein Centrum in C hat.

Ich habe aber noch ferner dabey gefunden, daß die Confusion des Bildes vermieden werden kann, auch wenn der Campus einen Winkel von 60, und mehr Graden fassen sollte: nur möchte es bey so gar großen Winkeln Farben geben. Das Objectivglas bekömmt dabey eine Größe als wenn es ein Tschirnhausisches Brennglas werden sollte. Der Einfall scheint ein wenig original. Ich werde ihn hersetzen. Er gründet sich auf den Beweis (Fig. 21).

Die Linse BD (Fig. 22) sey plan convex, und zwar die Planseite gegen das Object gekehrt; C das Centrum ihrer Sphäre; F der Focus; so ist, wenn die Stralen sich wie 3 zu 2 brechen AF = 2CA; ferner seyn CB in f und CD in φ verlängert, und LB, MD seyn die Stralen, welche in B, D gebrochen, den Weg Bf, Dφ nehmen. Diese durchschneiden die Axe in E. Die Rechnung giebt, daß $AE = \frac{2}{3}$ CA. cosin. BEA ist. Auf diese Art ist der Winkel BEA Semidiameter Campi. Und wird dieser angenommen, so läßt sich BCA finden, weil

$$3:2 = \sin. BEA : \sin BCA$$

ist. Der ganze Campus ist der Bogen fFφ, dessen Centrum C ist. Da alle mit LB parallele Stralen auf der Planseite der Linse ebenfalls parallel gebrochen werden, LB aber senkrecht durch die

convexe

convexe Seite geht, so ist CBf die eigentliche Axe als es CAF für die mit CA parallelen Stralen ist.

Nun setze ich die Apertur in E, und sie kann von eben der Größe seyn, als man sie sonst in a setzte. Für Stralen, welche minder schief einfallen als LB, rückt zwar der Punkt E näher gegen C. Er kann aber nur bis in e rücken, so daß $Ae = \frac{2}{3} AC$ ist. Die Linse behält die ganze Größe BD, der Campus bleibt fFΦ, und das ganze Instrument hat die Figur EBfFΦDE: versteht sich im Lichten. Setze ich z. E.

AF = 36 Zoll,
BCD = 30 Grad, so ist

$AC = 18$ Z. $fG = 9{,}3175$ Z. $Ba = 3{,}1063$ Z. $= \frac{1}{3} fG$.
$Ae = 12$ $GF = 0{,}81$ $Aa = 0{,}27 \ldots = \frac{1}{3} GF$
$AE = 11{,}59..$
$Ee = 0{,}41$ $BCA = 9^\circ 56' \frac{1}{7}$

Der Diameter der Linse BD wäre demnach circa 6 Zoll und ihre Dicke aA circa $\frac{1}{4}$ Zoll. Es könnten zwey Oculare, auf jeder Seite eines angebracht werden, und da fΦ über 18 Zoll ist, so könnten allenfalls auch zween zugleich observiren, welches in astronomischen Sachen vortheilhaft wäre &c. Eine Schwierigkeit nun ist dabey die Linse recht plan zu machen und ihr eine so ansehnliche Größe mit einer genauen Sphäricität zu geben. Bey utrimque convexis fällt der Vortheil, daß alle Linien CB lauter Axen sind, weg, und die Rechnung wird nicht wenig weitläuftig. Ich habe mit einem gemeinen Brennglas, dessen Focaldistanz 6 Zoll, der Diam. $BD = 2\frac{1}{3}$ Z. und das beyderseits convex ist, eine Probe obenhin angestellt, indem ich in der Distanz AE von 2 Zollen eine Apertur setzte, und so konnte ich

ich Objecte die bis über 60 Grad herum lagen, sämmtlich deutlich sehen, wann ich mit einem ⅘ zölligen Ocular in dem Kreise fFΦ herum rückte. Jedoch am Rande zeigten sich Farben, die sich, wenn das Ocular behörig gerückt vermindern ließen.

XXIII. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 3ten Decbr. 1768.

Euer ꝛc. werden verhoffentlich mein letzteres vom 31ten Julii erhalten haben. Ich hofte mit letzterer Michaelis Messe sämmtliche bestellte Instrumente zu erhalten. Da ich aber weder die Sachen selbst noch Nachricht davon bekommen, so verschob ich noch von einem Posttag zum andern, nochmals darum zu schreiben. Inzwischen wird Hr. Dr. Pallas wegen eines von ihm verlangten Mikroscops mit Glasscalen geschrieben und wie er es verlangt, umständlich gemeldet haben, da ich ihm Ihre Adresse gegeben.

Dermalen habe ich eine andere Anfrage zu thun. Sie betrift die Luftpumpen. Ich habe deren bey Ihnen zwo gesehen. Die erstere, mit welche des Hrn. Micheli du Crest Versuche vom Pendul angestellt worden, war ganz einfach, da der Stempel mit dem Fuß herunter getreten wurde, und wo ich mich recht erinnere von freyen Stücken

wieder-

wiederum zurück gienge. Davon wünschte ich zu wissen:

1. Wie groß der innere Diameter des Cylinders und die Länge des Spielraums war, und wie groß beydes allenfalls kann gemacht werden?
2. Ob sich die dabey vorkommende Friction durch Gewichte schätzen laße oder wie groß sie allenfalls gewesen?
3. Ob Ventile oder Hahnen dabey angebracht waren, und welches besser und dauerhafter ist?
4. Wie hoch die Maschine und dann auch der nöthigste Apparat zu stehen komme?

Die andere war die mit zwey Cylindern, so nach München gekommen. Davon wünschte ich ebenfalls zu wissen:

1. Den Diameter und die Länge des Spielraums in den Cylindern, und wie groß beydes zum höchsten seyn kann?
2. Den Radius des Rades, so die Embolos aufhebt und niederdrückt?
3. Den Radius der Kurbel?
4. Den Preis der Maschine und des nöthigsten Apparats?

Wo ich mich recht erinnere, oder auch mir diese Maschine recht vorstelle, so braucht es dabey weiter keine Kraft, als die wegen der Friction erfordert wird. Diese ist hier stärker, weil sie in zwey Cylindern bey der Axe und den Zähnen des Rades und bey den Armen vorkömmt, die die Hähne umtreiben — Könnten Sie die dabey erforderliche Kraft wenigstens beyläufig in Gewicht angeben?

Item ob jede Secunde ein Zug damit geschieht? Und ob die Emboli nothwendig müssen mit Leder gefüttert und mit Oel getränkt seyn, weil doch das Oel etwas corrosives hat, so nach und nach das Metal angreift?

Ich bitte ergebenst, dafern es Ihnen anders möglich ist, mir unverzüglich über diese Anfrage zulängliche Erläuterung zu geben. Wohin alles dienen solle, darüber kann ich zur Zeit noch nichts gewisses versprechen, und selbst die Veranlaßung dazu ist eine Sache darüber ich ohne weitläuftig zu seyn, nichts melden kann. Vielleicht kann es künftig kürzer geschehen.

XXIV. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 11ten Decbr. 1768.

Vor allem bitte ich herzlich um Verzeihung, daß ich Dero Zuschrift vom 31ten Julii so lange unbeantwortet gelaßen, noch die bestellten Sachen bisher nicht, so gerne ich gewollt, eingesandt habe. — Nun ist es aber andem und habe heute ein emballirtes Kistel dem ordinairen Postwagen mit der nemlichen letzt überschriebenen Addresse an Euer ꝛc. aufgegeben, darinnen sich befinden wird: 1) das Declinatorium Magneticum. Wobey ich anzumerken habe: daß ich von den ehemals angepriesenen weißen

Mar-

Marmorsteine dermalen keine tüchtige gleich harte bekommen können, folglich habe ich die Standplatte ebenfalls von Meßing gemacht. Die anverlangte Feder die Nadel in die Höhe zu heben und zu stellen, ist hier weggeblieben, weil sie bey einer so langen Nadel von wenigem Nutzen, wo nicht gar schädlich. Es ist allzeit besser gethan, die Nadel beständig auf ihrem Stift gesetzt zu laßen; dann der halbe Conus ist von hartem Metall und bey einem Transport muß sie doch abgenommen werden, weil sie einer Feder, die immer seyn mag wie sie will, zu überlaßen keineswegs anzurathen ist. Sie liegt nebenzu im hölzernen Futteral in einem Einschnitt. Dieses Aus- und Einnehmen der Nadel aus dem Gehäuse, ist auch gar nicht mühsam; man darf nur, wenn vorher der Messingrahm vom Glas abgenommen, mit dem Finger an dem Ende bey Meridies auf das Glas drücken, so erhebt es sich auf der andern in die Höhe um es leicht herausnehmen zu können. Bey diesem Instrument, in dem nemlichen Futteral, oder besondern Kistel, liegt auch zu voller Ausfüllung, der Perspectiv-Proportionalzirkel, nebst einem Tractat über das Sterbejahr Christi, wovon Hr. v. Limbrun Verfasser ist, und ich Curiosität halber beygelegt habe. Ferner:

2) Das große Objectiv, nebst drey Ocularen mit ihren Fassungen und Einsteckröhren. Dieses Objectiv wird circa und zwar eher mehr denn weniger 22 Pieds de Roi Focallänge halten: ich sage circa, weil ich sie in Ermangelung so langer Röhren an einem Planeten nicht erforschen können, sondern es blos bey der terrestrischen Probe bewenden

 laßen

laßen mußte; folglich konnte ich die Scala auf eine gesetzte Anzahl Secunden nicht sicher bestimmen; ich habe daher zweyerley beygefügt, auf der einen ist der Duodecimalzoll eines Pied de Roi in 120 und auf der andern in 100 vertheilt angenommen. Ist also zu seiner Zeit die wahre Focallänge festgesetzt, so darf sie mir nur in den nemlichen Theilen überschrieben werden, so kann ich nach immer einer verlangten Bestimmung eine neue nachsenden, indem ich dieserwegen einige solche Gläser hierzu parat halte. Ferner habe ich noch einen Rhombum wie Mr. de la Lande Pl. XIII. fig. 147 beschreibt, aber auf Glas gezeichnet, beygefügt. Die Herren Astronomen in Ingolstadt bedienen sich dieser Art mit viel größerm Nutzen*) vor jenen aus Meßingblech ausgeschnittenen, seine Proportion ist, wie 1 : 2. Dieser Rhombus ist in das innere Rohr der Ocularröhre eingesetzt: die Scalen selbsten aber in einem nebenbey befindlichen Schächtelgen beygelegt zu finden.

3) Der drey schuhige Tubus für Hrn. Tempelhoff ist hin und wieder zerlegt beygepackt. Es befinden sich dabey zweyerley Scalen: die eine mißt Minuten und glaube ich dieses ziemlich genau auf eine Distanz von einigen 1000 Schuhen getroffen zu haben; die andere aber in Scrupeln, den Französischen Werkzoll in 120 Thl. angenommen: die eine steckt in dem Rohr des Objectivs und die andere im Ocular Einsteckrohr. Zur Seite der Röh-

*) Es kommt aber viel auf den Grad der Erleuchtung an. In Fällen wo man das Mikrometer wenig oder gar nicht erleuchten darf, verschwinden solche schwache Linien.

Röhren dieses Tubi habe ich noch einen meßingen in $\frac{1}{2}$ Graden getheilten Semizirkel, wie ich pflege an kleinern Röhren dieser Art als Regeln auf dem Meßtisch zu gebrauchen, beygelegt. Sein Radius ist zwar nicht im Verhältniß der Länge des Tubi und Höhe des Stativ gemäß, er vertheuert ihn aber auch deswegen nicht. Dieses möchte also von dem Inhalt genug seyn, der Augenschein wird das mehrere lehren.

Einen Artificial-Magnet werden Sie noch mit beyfinden; mit diesem wollte ich aber blos mein letzt gethanes Versprechen erfüllen.

Ein dioptrischer Sector ist nun auch wirklich zu Stande kommen und auch so ausgefallen, daß man sich sicher bey Winkelmessungen darauf verlaßen kann; da ein solcher auf 30 Grad gerichteter nur die Chorden bis auf 15 Graden angeben darf (weil der Punkt F (Fig. 21) die Scala in zwey Theile nnd folglich der zu messende Winkel aus zweyen bestehet,) so giebt es keine merkliche Differenz. Die einzige Sorge die ich noch gehabt, war, das Bild f und i sicher ohne es schätzen zu dürfen zu messen und ich habe gefunden, daß es gar keine Parallaxe macht; wenn auch die Scala ein wenig näher oder weiter von dem Bilde gerückt wird, so bleibt doch immer das Bild auf einem Fleck. Um ein Bild scharf zu schneiden, wann ein oder das andere die Scala nicht erreichen sollte, welches sich öfters zuträgt, wann beyde Objecta nicht in gleichem Niveau oder hintereinander vor dem Sector liegen, so habe ich die Ocularröhre bis an die Scala verlängert, so daß sie hart an derselben wegstreifet. Die Apertur wird durch einen zarten Silberdrat

 getheilt,

getheilt, der allemal senkrecht auf die Scala passet und mit derselben parallel läufet. Dieser Drat wird allezeit ans Object oder Bild geführt, welches von der Scala absteht; so schneidet er auch zugleich die Grade; durch dieses Mittel kann der Sector in einer Lage unverrückt liegen bleiben. Auch habe ich sehr comod gefunden diese Scalen aus zwey Theilen in F vermittelst eines Charnier beweglich zu machen; so kann allezeit der eine Winkel stehen bleiben bis der andere auch gefunden ist, und wohl geprüft werden, ob sich indessen die Maschine nicht verrückt hat, welche Beruhigung man bey ganzen Scalen nicht haben kann. Es scheinet zwar die Stellung dieser doppelten Scalen einigen Difficultäten unterworfen zu seyn; es giebt aber verschiedene Wege sie leicht und richtig zu erhalten. Ueberdas hat es noch diesen Vortheil, daß man keine so großen Spiegel hierzu nehmen darf, die ohnedem je größer je kostbarer im Preis noch weniger aber von erforderlicher Dünne zu erhalten sind. Die übrige Anrichtung der Bewegung des Sector auf seinem Stativ selbsten ist nicht minder gut und man kann mit der sanftesten Bewegung ihn auf jedes Object dirigiren, auch den wahren Focum zu der Entfernung des Objects bestimmen. Ich wünschte daher nichts mehrers, als daß Euer ꝛc. gleichen Antheil an diesem Vergnügen nehmen möchten, als worzu Sie selbst den Stof gegeben. Ich habe daher die Versendung obiger Sachen bey einem Monat her länger aufgehalten, blos weil ich gerne eine solche Scale mit Ocular und Objectiv nebst Zeichnung von gegenwärtiger Maschine gleich mitsenden wollte, um sich das übrige von einem dortigen

tigen Tischler darzu machen zu laßen. Allein die trüben Tage und meine dermaligen Geschäfte die nicht zulaßen eine solche Arbeit oder Theilung ununterbrochen fortzusetzen, nöthigen mich es bis zur günstigen Zeit auszusetzen, ich verspreche es aber bis Ostern durch die Leipziger Fuhranten nachzusenden.

Dero mir gütigst ertheilten zweyten Gedanken, habe ich ebenfalls ausgeführet: er hat gewiß vieles besonders vor dem erstern voraus; allein erſterem ist und bleibt, wegen seiner Simplicität und Bequemlichkeit in Geometria practica der Vorzug, und ich hoffe wenn man erst damit wird bekannt seyn daß er auch zur Astronomie wird können angewandt werden. Noch zur Zeit habe ich keinen aus den Händen gegeben, sondern bin willens zu warten, bis mehrere zugleich in fertigem Stande sind, und alsdann erst ihn auswärtig bekannt zu machen. Inzwischen mache ich Ihnen für die unterm 31ten Julii communicirte neue Art meine verbindlichste Danksagung; das mehrere hierüber und wie weit ich hierinn reussirt, verspare zur andern Zeit, bis ich durch gemachte Versuche besser werde in Stand gesetzt seyn.

Indessen lege ich hier von den letztern Quadranten eine Zeichnung bey *). Die Herren Jesuiten in Ingolstadt thun sich was darauf zu

G 4 gut

*) Es sind zwo schöne Zeichnungen, die den Quadranten von vorne und von hinten vorstellen: sie haben als nicht ganz nothwendig wegbleiben müssen, zumal da sie schon bey folgender Schrift die ausführlich von eben diesem Quadranten handelt auf 2 Platten in Kupfer gestochen sind: Quadrans astronomicus novus descr. & exam. in specula uran. ingolst. a P. *Cæsario Amman* &c. A. Vind. 1770. 4to.

gut und ich schmeichle mir was daran prästirt zu haben, daß er darf den Englischen und Französischen an die Seite gesetzt werden.

Eben beym Schluß erhalte ich Dero werthes vom 3ten dieses; ich merke nur auf angeschlossenem Blatt, das die Antlia betreffende an, weil das übrige schon in diesem bemerkt ist.

1) Der innere Diameter des Cylinders meiner Perpendicular Antlien, hält nach Pariser Maaß 2″ 4‴ und sein Spielraum ist 14″: größer sind sie zu mühsam zum Gebrauch.

2) Ob sich die dabey vorkommende Friction durch Gewichte schätzen laße? Allerdings, die mehr oder wenigere Friction hängt nicht sowohl von dem Fleiß, und der Glätte des Cylinders als von der mehr oder wenigern Dicke oder Drange des Emboli in demselben ab; ein rauh ausgebohrter Cylinder erfordert einen drangern in demselben gehenden Embolum, folglich vermehret sich hierdurch die Friction. Meine Cylinder die so glatt wie Glas von innen auspolirt sind, haben sehr geringe Friction; die Schwere der eisern Stange und Steigbügel überwindet dieselbe wann der Han geöfnet wird und macht ihn herabsinken.

3) Sind die Hanen allezeit an Richtigkeit und Dauer den Ventilen vorzuziehen.

4) Der engste Preis einer solchen Perpendicular-Antlia ist mit Inbegrif ihres Apparats von Nebeninstrumenten und Gläsern nebst Emballage 210 Fl. Diese Art ist ohnstreitig die richtigste so wie die commodeste unter allen; von diesen ist auch bereits eine vorräthig vorhanden. Da ich bereits 87 Antlien in Augsburg von verschiedenen Arten

groß

groß und klein ausgefertigt habe, so hat doch keine Art so viel Beyfall gefunden wie diese, besonders wegen des so bequem angebrachten Barometers und übrigen reinen Ausarbeitung und Dauer.

Die andere doppelte von mir verbesserte s'Gravesandische Art hält:

1) der Diameter im Licht 2″ 5‴ und der Spielraum ist $6\frac{1}{2}$ Zoll.

2) Der Diameter des Rades der die Embolos aufhebt und niederdrückt $6\frac{1}{2}$″ und dann

3) der Radius der Kurbel 15″.

Die größte Gewalt die die Axis zu überwinden hat, ist die Aufmachung oder Verwendung der Hanen, wegen ihres weiten Abstands.

4) Der engste Preis dieser ist mit dem nemlichen Apparatus der vorigen 450 Fl. Beym Anfang zu evacuiren braucht es wohl Kraft; sie verliehret sich aber mehr und mehr, wann die Luft unterm Gefäß verdünnet wird. Die Geschwindigkeit ist zwar bey dieser beträchtlicher, aber auch mehr Fehlern unterworfen weil sie mehr zusammengesetzt ist. (Die Emboli mit Pantoffelholz und Leder überzogen sind die besten, und öfteres Einschmieren mit Baumöl schadet dem Cylinder nicht das geringste.)

Der Apparatus der mit beykommenden Stücke bestehet in folgenden: 1) ein Soushanen; 2) ein apart kleiner Teller; 3) Hæmispheria Magdeb. 5 bis 6″ im Diameter; 4) dito kleine mit besondern Hanen unter eine Glocke zu hängen; 5) verschiedene gläserne Röhren für den Fall der Körper; 6) verschiedene Recipienten die specifische Schwere zu erforschen; 7) verschiedene Campanen zu den

Bewegungen im leeren Raume; 8) die Maschine hierzu, die Bewegungen damit machen zu können; 9) Maschine für trockene und 10) für flüßige; 11) meßingene Cylinder oder Flasche zur Condensation, das Wasser springend zu machen: dieses bleibt aber bey doppelten weg, weil sich damit nicht comprimiren läßt; endlich 12) verschiedene Campanen und andere Kleinigkeiten, wie in dem Tractat von den Luftpumpen angemerkt ist *)

XXV. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 27ten Decbr. 1768.

Ich bediene mich der Gelegenheit des Hrn. D. Pallas dieses an Euer ꝛc. anzuschließen, mit Bitte mir aus einer Verlegenheit zu helfen, in welche ich über das Problem unterm 11ten Junii: nemlich daß (Fig. 22) die Linie F f keine Chorde des Winkels F C f, folglich nicht F A sondern F C der Radius dazu sey, gerathen bin. Ich habe dieserwegen in *Benjamin Martins* Optics und *Robert Smith* L. II. Cap. IV. Prop. II. nachgeschlagen. Mr. de la

*) S. G. F. Branders kurze Beschreibung einer kleinen Luftpumpe oder Cabinet-Antlia nebst einer Anweisung wie man mit denjenigen Stücken, welche meistens dazu gegeben werden, verfahren, und die Versuche anstellen soll. Augsburg 1774. Vermuthlich ist eine ältere Ausgabe vorhanden, wenn Hr. B. sich auf einen eigenen Tractat beziehet.

la Caille, nachdem er den Beweis von diesem Theorema beygebracht, macht den Schluß: wenn die Theile des Objects sich weit ausbreiten, oder wenn mehrere Objecte sind, in der nemlichen Entfernung von dem Glas, so sind ihre Bilder in einem großen Abschnitt einer Sphäre deren Mittelpunkt das Glas ist. Wahr ist es, in so ferne, eigentlich zu reden, der Bogen F f kein Zirkelbogen ist, sondern eine krumme Linie aus den Kegelschnitten, wegen der Dicke des Glases: denn weil die schreg einfallenden Linien alle gebrochen werden, sogar ihre Axis, welche doch wiederum parallel herausgehet, so stehet aus dieser Ursache der Punkt f nicht genau in einem Zirkelbogen, dessen Centrum die Mitte des Glases ist, sondern vielmehr dessen Centrum in dem 3ten Theil der Dicke des Glases (wenn beyde Oberflächen gleich convex sind) sich befindet. Nun aber weil diese Kleinigkeit nichts merkliches beträgt, besonders bey einem Objectivglas, so kann man ohne Bedenken F f für einen Zirkelbogen annehmen der sein Centrum in A hat. So tief gehen also meine Gänse ins Wasser. Ich ersuche Sie daher inständig mir hierinn zurecht zu helfen. Ferner so kann man noch einwenden, daß bey einem Perspectiv und so auch bey dem Sector der Focus nicht eben so scharf zu nehmen ist: man kann leicht die Distanz C f etwas zu lang oder zu kurz annehmen. Ich bin dessen nicht in Abrede, aber auch aus verschiedenen Versuchen hinlänglich überzeugt, daß diese Differenz für ein wenig geübtes Auge keine $\frac{1}{2}$ Linie mehr oder weniger betragen kann; mithin ist der Fehler den ich begehen kann von keiner großen Erheblichkeit, wie-

woh-

wohl ich nach meiner Rechnung, da ich den Radius 3 Schuh, den Winkel 10°, die Differenz + oder — ¼ Linie angenommen, circa 10 Secunden herausgebracht habe. Ließe sich nicht über das Wachsthum und Verhältniß dieser Fehler eine Correctionstabelle formiren? Oder zur Seite des Kastens eine Scala oder Schraube mit einem Zifferblatt anbringen, welche die Inclination der Glasscala, für weite, mittlere und nahe Objecte nach jeden Winkeln bestimmte?

Mein jüngstes vom 11ten dieses wird inzwischen eingelaufen seyn, als worauf ich mich im übrigen beziehe.

XXVI. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 24ten Dec. 1767.

Mit gegenwärtigen habe ich den richtigen Empfang der übersandten Instrumente berichten sollen *). Für den besonders für mich gütigst beygelegten Magneten habe ich Ursach verbindlichsten Dank

*) Es mag nicht undienlich seyn die Preise dieser Instrumente, wie ich sie in Hrn. Branders Beylage zu vorigem Briefe angesetzt finde hier anzuzeigen: das Declinatorium à 60 fl. das Objectiv mit Ocularen, Scalen, Fassung in Röhren 2c. 35 fl. Der perspectivische Proportionalzirkel 5 fl. Der Tubus für Hrn. Tempelhof 15 fl. — L. schrieb hinzu: Porto auf der Post 4 rthl. 21 gr., Accise auf dem Packhofe 5 rthl. 20 gr. 4 pf.

Dank abzustatten, und werde denselben wirklich zu gebrauchen suchen. Hr. Tempelhoff ist mit seinem Tubo vom ersten Augenblick an sehr wohl zufrieden, und hat mir sogleich die Bezahlung zugestellt. Ich habe ihm Ihre Adresse gegeben, weil er im Sinn hat noch mehreres zu bestellen. Den Proportionalzirkel habe ich für mich behalten, weil derjenige, so ihn verlangte, so eifrig einen zu haben wünschte, daß ich ihm den meinigen laßen mußte, welchen er sogleich bezahlte. Die Sachen für die Akademie habe ich gestern aufs Observatorium bringen laßen, und werde nach währenden Weyhnachtsvakanzen die Bezahlung einziehen, um sodann alles zu übermachen. Alles ist gut conditionirt angekommen und wohl aufgenommen. Das Declinatorium *) wurde sogleich gebraucht und die Scalen auch bey fremdern Ministern gerühmt. Besonders wurde die mit den Kreuzlinien mit andern von Kreuzfäden verglichen. Die Fäden

*) Es ist eben die Boussole deren man sich seitdem bedient hat die Abweichung für Berlin jährlich zu beobachten und in dem astronom. Jahrbuch anzuzeigen. Sie hat im Gebrauch doch einige Unbequemlichkeit; es erfordert in Ansehung der Diopteren eine ziemlich mühsame Vorrichtung; es ist unbequem daß die Graduation außerhalb der viereckigen Capsel angebracht ist; nach einigen Naturforschern sollte die Nadel nicht mit so viel Messing umgeben seyn u. d. gl. kurz es hält schwer die Abweichung bis auf wenig Minuten recht genau damit anzugeben. Einen Abriß der ganzen Maschine, der aber durch die diesem Bande beygefügte 17te Figur noch einige Erläuterung erhält, findet man auf der 1ten Kupfertafel bey Hrn. Branders Beschreibung eines magnetischen Declinatorii und Inclinatorii nebst einer Anweisung wie man sich dieser Instrumente bedienen soll ꝛc. Augsb. 1779. 8.

den schienen wie Stricke so ungleich dicke und grob. Von dem dioptrischen Sector habe ich nun auch Erwähnung gethan, dabey aber gesagt, daß noch keine verkauft werden, bis mehrere fertig sind. Der Sector verdiente freylich sodann eine besondere Beschreibung, wo zugleich noch jeder andere Gebrauch von den Glasscalen hinzukommen könnte, wiewohl eher, um solche die sie haben, an alles zu erinnern, als um sie von den ersten Anfängen an zu unterrichten. Was den Plan des Quadranten betrift, so danke ich besonders für denselben. Ich habe ihn ebenfalls vorgezeigt, um einen Begrif von dem Fleiß und der Arbeit zu geben ꝛc. Für des Hrn. von Limbrunn Abhandlung vom Sterbejahr Christi bin ich ebenfalls sehr verbunden. Dermalen ist sie beym Buchbinder, von wannen ich sie nach den Feyertagen erhalten und durchlesen werde. Eine Abhandlung von der Schwere der Salzsohle und den Salzwaagen ꝛc. habe ich vor 2 Jahren bey Untersuchung einiger Salze bey der Akademie vorgelesen *), und werde die Probebogen mit der Ostermesse zu übersenden die Ehre haben. Es sind viele Experimente dabey.

*) Diese Abhandlung muß man aber in dem durch den Krieg damals rückständig gebliebenen Band von 1762 suchen (p. 17—65): Expériences sur le poids du Sel & la gravité spécifique des saumures, faites & analysées par Mr. *Lambert*.

XXVII.

XXVII. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 14ten Januar. 1769.

Dero geehrtestes vom 11ten Decemb. nebst den Instrumenten, habe ich, wie in meinem letztern berichtet, erhalten, und auch Dero zweytes vom 27ten Decemb. hat mir Hr. D. Pallas *) eigenhändig zugestellt, dem ich sogleich gesagt habe, daß wenn jemand um den Preiß seines Mikroscops fragen würde, er denselben zwar anzeigen könne, zugleich aber beyfügen werde, daß besondere Umstände zu dem geringern Preise beygetragen haben rc.

Ihren Anstand wegen des Sectors betreffend so läßt sich die Sache auf mehrerley Arten betrachten, je nachdem man sie anders ansieht; und dieses ist deswegen möglich, weil, wenn leicht die Apertur groß ist, die Strahlen nicht genau in einem Punkt zusammen treffen, und so wenn man andere Strahlen nimmt, so kömmt auch ein anderer Focus heraus

Die Betrachtung der (22ten) Figur ist ganz richtig. Es geht daselbst sowohl Cf als CF durch das Centrum C, und so ist jede dieser Linien eine Axe. Ich nenne sie so, blos weil jede durch das Cen-

*) Beyläufig: Hr. D. Aug. Friedr. Pallas, ist Medicus practicus in Berlin und ein Bruder des berühmten Hrn. Pallas in St. Petersburg.

Centrum geht. Ist demnach F das Bild für unendlich nahe Strahlen LA, HE, so ist eben so f das Bild für unendlich nahe Strahlen he, lA; und es ist Cf = CF. Um aber solche Strahlen allein zu erhalten, müßte für erstere das Centrum aperturæ in A, für letztere in E seyn. Da man aber die Bedeckung nicht hin und her schieben solle, so habe ich sie (Fig. 23) in e gesetzt und damit gieng alles richtig, nemlich für plan-convexe Gläser. Sollte aber (Fig. 22) die Apertur in A seyn, so kann leicht seyn, daß sie nicht bis an e reicht. Damit aber wird pf viel kürzer und es ist nicht mehr Cf = CF.

Ob aber sodann Af = AF sey, das ist noch eine Frage. Die Berechnung nach geometrischer Schärfe ist so weitläuftig, daß man dabey alle Geduld verliehrt. So viel ist übrigens ganz richtig, daß es in der Axe bey A im Glase ein Punkt giebt, wo pf mit lA parallel wird; und dieses kann allerdings zur Bestimmung der Winkel des Objectes gebraucht werden. Bey planconvexen Linsen fällt dieser Punkt da, wo die Axe die convexe Fläche schneidet. Hingegen bey andern Linsen fällt er innerhalb des Glases. Er ändert aber in diesen Fällen seine Lage, wiewohl nur wenig, wenn, wie es bey dem Sector geschieht, die Strahlen unter Winkeln LAC von 20 und mehr Graden einfallen.

Nach allem was ich für den Fall, wo die Apertur (Fig. 21) in C und zwar sehr klein ist, habe finden können, folgt daß Cf < CF wird; und so wird es wohl bey dem daselbst gegebenen Anschlag sein Bewenden haben. Die Scala Ff wird nemlich jedes mal so weit gedreht, bis man das

Bild

Bild in f deutlich sieht; und dann wird aus CF, Ff, CFf, der Winkel FCf berechnet.

Der Anstand, den Sie haben, als ob CF nicht immer richtig genommen werde, hat hiebey nichts auf sich. Denn da der Winkel FCf bleibt, wie er ist, so wird fF zugleich mit CF größer und kleiner, und die Proportion bleibt. Nur merke ich an, daß bey so großen Winkeln FCf, auch CF genauer muß gemessen werden, als es bey gemeinen Tubis nöthig ist. Ich dächte also der Punkt F bliebe unbeweglich, das Objectiv C würde in eine kurze Röhre eingesetzt, diese Röhre würde mit einer Schraube aus- und eingezogen bis das Bild in F deutlich ist. An der Röhre wären so viele Theile als Schraubengänge gezeichnet, und so könnten auch einzelne Theile von Schraubengängen geschätzt werden.. Alles dieses wäre um CF in partibus micrometri genau zu haben; und dazu müßte die Schraube genau schließen, damit, so wenig sie aufgedreht wird, die Röhre aus- und eingehe.

Die andere Schraube in G könnte einen Cadran haben, wiewohl dieses aber nicht sehr nöthig wäre, wenn f nur wenig von einem rechten Winkel verschieden ist, wie ich es vermuthe. Dieser Unterschied kann zwar Cf aber nicht Ff merklich verändern. Man braucht aber auch nur Ff, und nicht Cf.

Da auch wenn gleich Cf ein wenig zu kurz oder zu lang ist, dieses der Deutlichkeit des Bildes keinen merklichen Eintrag thut, so würde ich immer aus f einen rechten Winkel machen. Dieses geschieht wenn fFG=fCF gemacht wird. Zu diesem Ende aber müßte der Cadran der Schraube in

G dergestalt getheilt werden, daß seine Zahlen mit den Zahlen auf F f zusammentreffen, wenn f F G = f C F ist. Denn so sieht man jedes mal auf f die Zahl, auf welche der Index des Cadran gedreht werden muß. Dazu würde noch der Vortheil kommen, daß sodann $\frac{Ff}{CF}$ = sin. F C f wäre, und damit würde F C f leicht gefunden. Auch wäre der Vortheil dabey, daß die Axe des Oculars genau in der Linie C f wäre.

Inzwischen habe ich für den Fall, wo das Object unendlich entfernt, und die Apertur unendlich klein ist, diese Figur berechnet und genau bezeichnet (Fig. 24). Die Linse in C ist æque convexa, ihr Focus nach der ersten Berechnung in f, nach der zweyten in F. Da ich dabey die Refraction = 3:2 angenommen, so ist C F der Radius sphæræ der Linse. Nun setzte ich die Angulos objecti von 10, 20, 30, 40 Graden, und damit determinirte ich für die erste Brechung die Punkte 10, 20, 30, 40 und damit die krumme Linie f g, und eben so für die zweyte Brechung die Punkte auf F G. Ferner zog ich aus F den Zirkelbogen f h, und aus C den Bogen C H. Euer rc. sehen nun hier augenscheinlich wie die Causticæ f g, F G, von Zirkelbögen differiren, und wie merklich die Chorden kleiner werden. Der Bogen f g krümmt sich bey f so, als wenn aus K ein Zirkelbogen durch f beschrieben würde, und die Rechnung giebt f k = $\frac{2}{3}$ C F. Hingegen ist K F der Radius circuli osculantis für F G in dem Punkt F, und folglich K F viel kleiner als k f, daher auch viel kleiner als C F. Ist aber die Apertur nicht unendlich klein, sondern von einiger Größe, so werden die Linien

C f,

Cf, CF, C 10, C 20 &c. um etwas kürzer, und FG, fg eher noch mehr ablang.

Da die Linie FG von dem aus C beschriebenen Zirkelbogen F H so sehr merklich differirt, so werden Sie selbst durch Erfahrung ausmachen können, ob ich richtig gerechnet habe, oder ob des Hrn. de La Caille Satz richtig ist. Da ich dessen optisches Werk noch dermalen nicht gekauft noch gelesen habe, so kann ich auch die Art, wie derselbe die Sache betrachtet, nicht beurtheilen.

Des Hrn. von Limbrunn gelehrte Abhandlung vom Sterbejahr Christi habe ich mit Vergnügen gelesen, um mir einen Begriff davon zu machen, und pag. 92 gesehen, daß er noch künftig eine interessante Frage zu erörtern gedenkt. Diese Frage kömmt darauf an: 1tens ob die Juden sich jemals in ihren Wochen um einen oder mehrere Tage überrechnet oder mit Vorsatz von dem Decalogo abgewichen? 2tens ob die Christen von der ersten Aenderung an immer ihren Ruhetag auf den ersten jüdischen Wocheutag oder dermaligen Sonntag gehalten? Ich habe irgendwo gelesen, daß die Juden ihren Mond Nisan nicht am Tage des Neumondes, sondern am Tag des ersten sichtbaren Mondlichtes, und damit 2 oder 3 Tage nach dem Neumond angefangen. Und so war Anno 33 den 19 März Morgens um 3 Uhr eine Sonnenfinsterniß, den 21ten das erste neue Licht, den 3ten April Abends um 7 eine Mondfinsterniß und Freytag, den 4ten oder 14 Tage nach dem 21ten März Sabbath und Pascha. Jedoch obige beyde Fragen vorausgesetzt. Sie sind von der Cyclischen Rechnung unabhängig.

Wäre es nicht möglich auf die Glasscalen Zahlen oder wenigstens Punkte . : ∴ :: ꝛc. zu bringen, es sey daß sie eingegraben oder eingeätzt oder aufgeschmolzen, oder aufgedruckt würden?

Wegen bisherigen trüben Wetters hat der Tubus nicht recht probirt werden können. Inzwischen ist eine Röhre dazu gemacht, und das Gestelle wird nun auch bald verfertigt werden *).

XXVIII. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 8ten Febr. 1769.

Euer ꝛc. haben ganz wohlgethan, was Sie wegen des dioptrischen Sectors erwähnt haben, bis er erst wird recht ausgekocht seyn. Da ich mich immer mehr zubereite, bey erwartender günstiger Witterung die Theilungen der Glasscalen vorzunehmen, so

*) Es ist nie keines verfertiget, und das Instrument welches nebst den obgedachten während meines Aufenthalts in Engeland ankam, ist nie zu wirklichen Beobachtungen gebraucht worden. Die Wahrheit zu sagen: blos aus Gefälligkeit gegen den für seinen lieben Hrn. Brander so eifrigen Lambert wurde in den Ankauf dieses Objectivs gewilliget: wir haben einige gute von noch längerem Focus, und bey den oberwähnten Dollondschen Tubus und Telescop ist es uns ganz überflüßig: Lambert mag auch selbst in der Folge eingesehen haben, daß auf unserer unbequemen Sternwarte ein 20 und mehr Fuß langer Tubus nicht gerne ohne Noth gebraucht wird.

so laße ich würklich mit der Ausfertigung einiger Gehäuse hierzu, und dessen Garnirung fortfahren. Die Focallängen der Objective die ich hierzu gewählt habe, werden circa 4 Schuh halten. Die Scalen gedenke ich in Scrupeln ($\frac{1}{120}$) nemlich einen französischen Werkzoll in 120 zu theilen und in einer Länge von 10 bis 11 Zoll damit fortzufahren, nemlich von F bis f (Fig. 21) folglich doppelt 20 bis 22 Zoll, als womit ein Winkel von 30° noch aufzunehmen ist. Bey F bekommt die Scala oder vielmehr der Rahm ein gemeinschaftlich Charnier, so daß die Scalen auf beyden Seiten nach der Lage der Bilder der Objecten können gewendet und in diesem Situ stehen bleiben. Die Scala selbst wird auf die Art wie hieran verzeichnet (Fig. 25) *) so daß allemal bey 30 oder 50° der Strich durch die zwey Zoll breite Glaskapsel gezogen wird, wobey die Zahlen 30, 60 rc. stehen so daß in Campo des Oculars jederzeit zwey solche Nummerirungen sichtbar seyn. In den Einsteckrohr des einen wie des andern Oculars wird noch ein ander Rohr eingesteckt, das bis an die Glasscale reichet und dessen Rand hart an dessen Planfläche parallel wegschleiffet, wann der Ocularschieber in dem Rahm hin und her geschoben wird. Ueber den Rand dieses Rohrs wird ein zarter Drathfaden gespannet, der mit den langen Strichen 30, 60, 90 parallel lauffet. Der Nutzen hievon ist 1tens die Axe des Oculars mit dem Bild senk-

*) Ich habe diese Scale in Kupfer stechen lassen weil sie verschieden ist von den 2 ähnlichen Scalen die man bey Lamberts Anmerkungen über die Branderschen Mikrometer von Glase rc. Augsb. 1769. Tab. I. und III. findet.

senkrecht zu erhalten und eine Parallaxe zu verhindern und andern Theils, wann die zwey Objecta A und B (Fig. 21) nicht just auf die Mitte zu passen, den Kasten aus seinem horizontalen Stand nicht verstellen zu dürfen. Von dem 4eckigen Schubrohr das das Objectiv enthält gehet eine Regel auf den äußern Kasten bis nach F, um damit dieses Objectrohr nah oder weit gegen F nach Beschaffenheit der Entfernungen sanft schieben zu können, wobey ein Maaßstab in partibus micrometri angebracht ist.

Die Schrauben mit einem Cadran in G anzubringen, laße ich weg; weil der Winkel fFG allenfalls auf andere Art zu bestimmen ist (NB. wann Ff noch als eine Chorde betrachtet), um das Instrument nicht trop composé (wie Hr Cassini sich über den Münchner Quadranten ausdrückte) zu machen; die Bewegung und Richtung mit den Händen ist hinlänglich; dann ich habe diesen Herbst öfters versucht, die Scala bey einer Linie weiter und näher über den Punkt der Deutlichkeit gestellet und wieder alle Erwartung wenigen oder gar keinen Unterschied wahrnehmen können, wobey der vorhero bestimmte Winkel auch sich ziemlich genau, (Ff als eine Chorde betrachtet,) ergeben. Ein anders zeigt sich aber diesem gänzlich entgegen: die berechnete Figur in Dero zweyten vom 14ten Jenner, welches mich ganz neuerdings bestürzt (entweder muß diese Differenz bey einem Winkel von 16 Graden nicht merklich seyn, oder ich falsch gesehen haben) und auf andere Mittel bedacht seyn macht. Wann denn der Bogen fg (Fig. 24) so sehr von dem Zirkelkreis fh abweicht, so liegt der Fehler an der Verkürzung der radiorum;

mithin sind ebenfalls die Scalen in den Tubis keine natürlichen Chorden sondern proxime? Wann also diese bekannt, so laßen sich ja ebenfalls besondere Chorden zu den Theilen der Scala auf jeden Grad und Minuten rc. formiren. Wie läßt sich aber dieses bewerkstelligen und wie gehe ich zu Werk um am kürzesten davon zu kommen? Das übrige und was das Stativ und die Bewegung des Kastens selbst nach dem Object anbetrift, ist nicht minder bequem angeordnet; weil aber ein Riß hievon mehr als dessen Beschreibung Licht geben wird, so verspare ich dieses bis eines in fertigem Stand ist.

Eine Beschreibung oder vielmehr eine Anweisung zum Gebrauch eines solchen Sectors sodann, ingleichen auch von den Scalen überhaupt, ist mir schon oftmals an dem Herzen gelegen; sollte ich von Ihnen hievon etwas, oder wenigstens eine Hülfe erhalten, würde ich mich recht sehr verpflichtet halten und dagegen erkenntlich seyn.

Auf die Probebogen die Salzsohlen und Waagen betreffend, welche Sie mir auf Ostern zu übersenden belieben, bin ich sehr begierig; in Salzburg und München sind Dero Waagen, wie Ihnen noch bekannt seyn wird, neuerdings in großer Achtung und habe ich auch würklich für die Hofkammer zu Salzburg dergleichen zu machen. Man gedenket auch oder wenigstens hat es das Ansehen als wollte man es in Reichenhall und Halle einführen und die alten Arten abschaffen.

Dem Hrn. v. Limbrunn habe ich Ihre Anmerkung über seine Abhandlung vom Christjahr, zugesandt; unstreitig wird sie ihm sehr lieb seyn, ob ich gleich hievon keine Rückantwort habe.

XXIX. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 6ten März 1769.

Ihr letzteres mein Herr, vom 8ten Febr. hat mir Hr. D. Pallas sogleich richtig zugestellt. Er konnte kaum glauben, daß blos der Futteralmacher die Sache verzögere. Ich sagte ihm, daß Sie vermuthlich noch mehr bey demselben bestellt haben. Doch dem sey wie ihm wolle, so wünschte ich, Sie möchten dem Päckgen für Hrn. D. Pallas noch eine Glasscale beyfügen, die ich für einen guten Freund zu bestellen übernommen, welcher sie in einen Dollondischen Tubum thun will. Der Diameter des Glases muß = AB seyn (Fig. 26); es werden aber die Segmente H, F, weggeschnitten, so daß das Glas die Figur AGILK erhalte. Die Scale erhält die Länge DE, so daß DC = CE, und sie wird in Decimaltheile von pariser Linien eingetheilt, welches für DE 90 Theile giebt. Den Preis bitte mir sodann bey Uebersendung zu melden. Ob es thunlich wäre, daß Sie einen Kaufmann hier hätten, der solche Scalen, Proportionalzirkel, logarithmische Stäbe, Tubos, Microscopia &c. zum Verkauf hätte?

Obbemeldter Dollondscher Tubus ist einer von den ersten die gemacht worden. Ich habe denselben untersucht. Er hat ein doppeltes Objectiv von Flintglas und Crownglas, welche fest aneinander gekittet

gekittet sind, und einen Focum von 29 Zoll, eine Apertur von 16 Linien haben. Der ganze Tubus hat die Länge von circa 37 Zoll. Es sind 5 Oculare.

A		B		C		D		E
$14\frac{1}{2}$		21		30		24		46
8		$9\frac{1}{4}$		$7\frac{1}{2}$		$7\frac{1}{2}$		$10\frac{1}{4}$
0	—	22	—	45	—	$67\frac{1}{2}$	—	97
	22		23		$22\frac{1}{2}$		$29\frac{1}{2}$	

A ist das eigentliche Ocular wodurch man sieht.

Der Proportionalzirkel wäre, glaube ich, ohne Firnis besser, weil derselbe wegspringt, wenn man mit dem Handzirkel die Spitze fassen will.

Die in meinem letztern verzeichnete Figur der Caustica ist zwar ebenfalls nicht für alle Strahlen, sondern für die so beym schiefen Auffallen am stärksten gebrochen werden. Und so können (Fig. 24) die Distanzen C 10, C 20 2c. für andere Strahlen etwas länger seyn. Da sie aber sodann nicht in einen Punkt treffen, so kann daher eine Confusion entstehen. Diese haben bey den gewöhnlichen Tubis, welche höchstens 1 Grad fassen, weniger zu sagen; und überdies kann der Tubus merklich aus- und eingezogen werden, ohne daß sich die Deutlichkeit des Bildes sehr verändere. Die Erfahrung entscheidet hierinn allerdings am besten.

Wenn man in Form des Bouguerschen Heliometers das Objectiv theilen wollte, um jedes besonders zu wenden, so wäre der Bogen F H dessen Centrum C ist, zu gebrauchen. Man müßte aber die eine Hälfte bedecken können, während dem man die andere gebraucht, damit die Bilder nicht aufeinander fallen.

Da die Linien auf den Glasscalen viel feiner sind als die Fäden, so könnte vielleicht bey Quadranten statt der vertikalhängenden Fäden eine Linie auf Glase gebraucht werden. Und so auch bey den Nivellirinstrumenten.

Für den dioptrischen Sector kann auch noch dieser Einfall angehen (Fig. 27). AC ist eine Regel; AF die Glasscale, welche in A an einer Charniere gedreht werden kann; CB ein ordentlicher Tubus dessen Objectiv C, das Ocular B ist. Der Tubus läßt sich um das Centrum vom Objectiv C drehen, damit die Winkel ACB gemessen werden. Ferner ist der Tubus in DE auf beyden Seiten durchgebrochen, damit die Scale durchgehen könne. Bey dieser Einrichtung kann der Kasten wegbleiben, und weil CA = CD ist, so sind die Theile der Scale wirklich Chorden. Das ganze Instrument liegt auf einem Triangel, so entweder eine Platte ist oder nur aus drey Rahmen zusammengesetzt wird. Euer ꝛc. belieben mir Ihre Gedanken hierüber zu schreiben. Die Oefnungen DE müssen breiter seyn als die Scale dick ist ꝛc. An die Beschreibung der Scalen und alles dessen was dazu gehört werde ich seiner Zeit denken ꝛc.

XXX.

XXX. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 12ten März 1769.

Eben erhalte ich Dero mir außerordentlich angenehmes vom 6ten dieses. — Zur Zeit habe ich mit dortigen Kaufleuten keine Bekanntschaft, außer vor etlichen Wochen haben die Gebrüder Kirchmayer das erstemal Artificial-Magnete erkauft; sollten sie wieder hieher kommen, so werde ich Bedacht darauf nehmen.

Für die mitgetheilten Maaße des Dollondschen Tubus bin ich sehr verbunden; die Apertur des Objectivs ist eben so außerordentlich gegen den erstern nicht; ich wäre überaus begierig zu wissen was das Objectiv für Effect mit einem einzigen Ocular macht und wie scharf es eines leidet; item, ist das erste Ocular A gleich hart am Auge, oder hält es die nemliche Entfernung, wie bey den gemeinen Tubis der Focallänge davon ab? zu wünschen wäre, daß ein Besitzer eines solchen Objectivs so neugierig wäre und es von einander nehmen ließ,*) welches ohne einigen Schaden und Nachtheil sicher geschehen könnte. Gewiß, es würde vieles endeckt, und besonders aus Erforschung der specifischen Schwere beyder Materien können ermäßigt werden;

*) Vor 12 oder mehr Jahren hat der verstorbene Herzog von Chaulnes eine solche Neugierde befriediget; und Herr de la Lande hat die Maaße in dem Journal des Savans bekannt gemacht.

den; ich glaube nichts weniger als daß Bleyglas dabey sey.

Nun komme ich auf den allerliebsten neuen Einfall den Sector betreffend. Dieser hebt allen Scrupel und giebt die allersicherste Chorde von der Welt. Ich bin für diesem Einfall außerordentlich eingenommen und portirt, besonders da hiebey alles simpel zugehet und der Winkel durch den mittlern ungebrochnen Strahl oder vermittelst der Axe gemessen wird; ferner, da jezo nicht mehr der Radius von der Focallänge des Objectivs, sondern von dem Bewegungspunkt des Tubi abhängt, so heben sich hierdurch viele Schwierigkeiten, die, wie bey ersterer Art durch etwas zu lang oder kurz genommenen Focus entstehen können. Ueberdas habe ich Freyheit den Radium so anzunehmen und zu setzen, daß er mit der Scala in solchem Verhältniß stehet, daß man ohne sonderliche Mühe die gewöhnlichen Chorden und Sinustafeln brauchen kann. Wann dann noch ein Tubus der an A C fest und mit dem beweglichen C B parallel gesetzt ist, dabey angebracht wird, so haben wir einen der vollkommensten Sextanten oder Octanten ꝛc. nachdem die Scala lang oder kurz wird, der einem eisern oder meßingen von dieser Länge weit vorzuziehen ist: nicht zu geschweigen der Unbequemlichkeiten ihrer Schwere und Ausdehnung in der Hitze bey dem Gebrauch. Dieser zur Seite feste Tubus soll nur dienen das erste Object oder den Stand sicher zu halten, während da man den beweglichen Tubus auf das andere Object führet; da denn in diesem Tubo und in Foco des Objectivs ein Haardrath gespannt wird, der an der Scala hart weggehet

und

und die Theilungen sowohl schneidet als bemerket. Dieser Faden hat immer gleichen Abstand mit dem Charnierpunkt der Scala von dem Centerpunkt C; damit aber für nahe wie entfernte Objecta die erforderliche Deutlichkeit kann erhalten werden, so wird das Objectiv vorne bewegt. Je mehr ich der Sache nachdenke, je mehr finde ich interessantes darinn. Ich trage morgen darauf an damit eine Probe zu machen, von deren Erfolg ich sogleich Ihnen Nachricht geben werde; die erstere Art wird aber keinesweges dadurch verdrungen, sondern ebenfalls in Stand gesetzt werden, um überzeugt zu seyn was jener vor diesem voraus hat.

XXXI. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 2ten April 1769.

Ihr geschätztestes vom 12ten März habe ich behörig erhalten, und den Augenblick erhalte ich auch die Glasscale durch Hrn. D. Pallas, welchem das Thermometer richtig zugekommen. Etwas Spirit. vini hat sich oben angesetzt, dem aber leicht zu helfen. Auf dem beygelegten Papier hat Hr. Pallas nicht alle Scalen, die dem Thermometer eigen sind, sondern nur die mittlern. Er wünschte aber die übrigen auch zu haben. Von der Glasscale bitte ich mir den Preis zu melden.

An

An dem Dollondschen Tubo, wovon die Ausmessung in meinem letzten Schreiben enthalten, ist das Auge ordentlich im foco ocularis und demnach über 1 Zoll vom Glase weg. Der Tubus mit dem Ocular A*) allein, ist nicht nur viel heller, sondern auch viel deutlicher. Mit allen Gläsern aber sehen die Objecte blasser und grünlichter aus. Die Apertur des Objectivs ist allerdings sehr gering gegen dem so die Akademie hat kommen laßen und wovon ich ehmals die Ausmessung Ihnen übersandt habe. Man hat demnach seit dem Dollond allerdings noch mehr darüber rafinirt. In Frankreich sind die Gläser bereits einmal auseinander genommen worden, und die davon genommene Ausmessungen sind entweder bereits gedruckt oder sollen wenigstens durch den Druck bekannt gemacht werden**).

Der letzthin erwähnte Sector hat allerdings seine beträchtlichen Vortheile. Die Scala wird müssen eingefaßt werden, damit sie nicht etwan aus Unvorsichtigkeit gebrochen werde. Sodann braucht es in DE (Fig. 27) eine Vorrichtung, daß so viel auch die Schenkel AC, DC geöfnet werden, die Scale immer gut anschliesse und die Distanz CD = AC bleibe, auch das neben einfallende Licht verhindert werde. Ich sollte wohl denken, daß sich solche Glasscalen, auch wenn sie bereits eingetheilt sind, auf einem Glasofen gleichförmig erweichen und um einen Lehrbogen würden biegen laßen, um eine ganze, sphärische Ründung anzunehmen. Damit würden die Chorden in wirkliche Zirkelbögen verwandelt werden können, und der Sector

*) Siehe oben S. 121   **) S. oben S. 123.

Sector könnte auf die 90 Grade gehen, das will sagen, ein förmlicher Quadrant werden.

Ich glaube auch, daß es nicht schwer seyn würde ein bereits gebogenes Glas in Grade, Minuten rc. einzutheilen. Ich setze QRB (Fig. 28) sey ein Rad von mehrern Fußen im Diameter welches vermittelst der drey Felgen F, D, E an der Scheibe C feste ist und um eine unbewegliche Axe gedreht wird. Es muß aber accurat circular und concentrisch seyn. Ein meßingener oder stählerner Drath, welcher irgend in T *) befestigt ist, hängt über das Rad bey Q herunter und trägt das Gewicht P welches schwer genug seyn muß um den Drath behörig zu spannen. Bey T ist ein anderer Drath befestigt, welcher über das Rad von R nach S geht. In S ist er an der Schraube angemacht und wird auch durch das Gewicht P gespannt.

In DAE wird die Glasscale ebenfalls genau concentrisch befestigt, und in A ist die Vorrichtung zur Eintheilung, welche immer in A bleibt. Wird nun die Schraube gedreht, so zieht sie den Drath an sich, das Gewicht P geht herauf, und in A kömmt der Punkt welcher gezeichnet werden soll. Auf diese Art ist das Rad RQB von allgemeinem Gebrauche und dient für größere und kleinere Scalen DAE. Vielleicht müßte das Rad nach jedem Umdrehen gestellt werden, vermittelst einer Stellschraube. Da sich das Umdrehen der Schraube S nach dem Diameter des Rades richtet, so wird sie ein für alle male geprüft, und die Maschine bleibt in einem Zimmer, dem man immer gleiche Temperatur geben kann. Die Schwierigkeiten

*) T fehlt auf Lamberts Figur.

keiten hiebey sind die Concentricität und die vollkommen gleiche Gänge der Schraube, nebst dem Umbiegen des Glases nach dem Lehrbogen, welches zumal bey großen Gläsern auf Glashütten geschehen müßte oder einen besondern Ofen erfordern würde. Doch ich halte mich vielleicht zulange hiebey auf; indessen wird mir immer lieb seyn zu vernehmen, ob Sie die Sache erheblich oder irgend auf andere Arten thunlich finden.

P. S. Eben der gute Freund, dem ich die Scale bereits zugestellt und welcher sehr damit zufrieden ist, verlangt auch den Preis der Camera obscura und des Sonnenmikroscops zu wissen, wie auch die Art, wie beydes beym Verschicken geschmeidig zusammengepackt wird. Item: ob die Gestelle dazu hier müssen gemacht werden, und was sodann der Preis von den übrigen seyn werde; jedoch besonders. Auch wünschte er zu wissen, ob ein vor zwey Jahren von Berlin nach Augsburg verreister Maler Dietrich noch daselbst sich aufhalte, weil derselbe auf solche optische Künste sehr curiös seyn soll. Wenn Sie dieses bequem erfragen laßen können, so bitte ich es mir zu melden.

XXXII.

XXXII. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 12ten April 1769.

Ich bediene mich der Gelegenheit des Hrn. D. Pallas dieses wenige auf Ihr letztes zu melden: daß was Dero neue Gedanken mit Krümmung der Glasscalen betrift, wohl von vortreflichem Nutzen wäre, wenn es ohne Gefahr und wo möglich zu bewerkstelligen seyn würde; denn so bald ein schon geschliffenes Spiegelglas neu erhitzt wird, verliert es seine glatte Oberfläche und muß neu geschliffen und polirt werden; desto erwünschter geht es aber mit dem neuen und letztern Gedanken des Sectors von statten, und ist allbereit einer beysammen mit welchem ich noch diese Woche eine Probe machen werde, oder so bald die bereits unter Hand habende Scala finirt seyn wird. Diese Scala ist in Scrupeln oder $\frac{1}{120}$ Theile eines französischen Zolles getheilt, und der Radius hält präcis 41 Zoll und 8 Linien oder 5000 Scrupeln; wenn ich also das gefundene Maaß in Scrupeln duplire, so können gleich die Sinus (zu 10.000 der Radius) statt der Chorden gebraucht werden, weil jene von diesen bis auf 15 Grade fast nichts differiren. Ich bin auch eben im Begrif eine Zeichnung von dieser gesammten Construction zu machen und Ihnen zu überschicken, wobey ich weitläuftiger seyn werde. — Für diesmal also melde ich nur daß dieser

Herr d'Erich oder Diedrich Portraitmahler sich annoch hier aufhält. Sign. Guilielmi aber der sich ebenfalls bey ihm aufgehalten, befindet sich jetzt in Paris *).

Eine solche Camera obscura von der großen Art wird à 24 Fl. verkauft und die kleine kommt, wann eine bestellt wird à 10 Fl. zu stehen. Das ⊙ Mikroscop 15 Fl. mit seinem Apparatus; diese erfordert ein Packkistel $3\frac{1}{2}$ Schuh lang und $\frac{3}{4}$ Schuh tief und weit; erstere aber hielte ich für rathsamer sich in Costi fertigen zu laßen, indem das Porto sehr hoch kommen würde.

XXXIII. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 20ten April 1769.

— Nunmehr ist der neue Sector wirklich zu Stande, und sind auch Proben damit gemacht worden, die so wider aller Erwartung ausgefallen, daß man sich nichts mehrers von den best verfertigten eisern oder meßingnen Quadranten versprechen kann: ja ich behaupte mit einem solchen hölzernen Sector sicherer und gewisser zu Werk zu gehen, als mit einem eisernen gleicher Größe. Den Winkeln welche ich von meinem Saale aus (welcher Ihnen erin-

*) Derichs und Guilielmi sind zu gleicher Zeit in St. Petersburg verstorben. Nachrichten von Ihnen findet man in v. Stetten Gewerbgesch. ꝛc. von Augsburg. S. 345. 349.

erinnerlich seyn wird) mit letzterm Quadranten genau auf $\frac{1}{3}$ Minuten bestimmt habe, hat er nicht allein entsprochen, sondern noch Fehler entdeckt die mit dem Quadranten gemacht worden sind; nicht zu geschweigen der Leichtigkeit und Bequemlichkeit im Operiren, wo er einen großen Vorzug vor allen Quadranten und Sextanten hat. Der gegenwärtige mißt zwar nur 15 bis 16 Grad, weil es mir mit den bisherigen Spiegelgläsern etwas fatal gehet und einige zu Grund gegangen sind; es wird sich dieses aber auch noch geben, wiewohl es eine horrende Geduld und Ermüdung des Gesichts erfordert. Ich schließe nur eine in Eil verfertigte Zeichnung davon hier an*), keine Explication wird es nöthig haben, außer daß man mit dem Lineal das Objectiv bewegen kann. Der Radius ist präcis in Theilen der Scala = 5000 oder 41 Zoll 8 Linien französischen Maaßes; ich laße aber den Radium von 10.000 gelten, folglich zähle ich auch die Intervalla für doppelt. Wenn ich also den Sinum einfach nach der Scala suche und duplire sodann den Sinum, so erhalte ich die Chorde deren Radius 10.000. Ferner ist alles hieran so simpel und kann alles so leicht berichtiget werden, daß einem nicht der mindeste Scrupel bleibet. Z. E. ob der Radius seine Richtigkeit habe, darf man nur einen Maaßstab durch das Rohr stoßen und zusehen, ob das Maaß mit dem Centrum und dem Dratfaden der an der Scala wegstreichet, zutrift.

*) Ich lasse sie weg, weil sie viel vollständiger in Herrn Branders Beschreibung des neuen dioptrischen Sectors ꝛc. zu finden ist, welche das 2te Stück der Beylagen in Lamberts schon angeführten Anmerk. über die Branderschen Mikrometer ꝛc. ausmacht.

Zur Probe der Scala habe ich noch eine kleinere aber nur von 50 zu 50 Theilen, geordnet, die man darauf legen und durch alle Theile schieben, und probiren kann, ob sie allenthalben auf alle Theile zupasset: und das alles mit Beyhülfe eines Mikroscop von 1 Zoll Focallänge. Keine solche Ueberzeugung habe ich bey der allergenausten Eintheilung eines Limbi. Sie sehen nun, mein Herr, wie weit es damit gediehen; die noch fernere Rafinirung, stelle ich Dero fernern scharfsinnigen Gedanken anheim; zumal wie er zur Astronomie anzuwenden wäre. Indessen meritirte er eine Beschreibung und Anweisung welcher Gebrauch davon zu machen, und das noch ehe er allzubekannt wird; denn ich bin versichert, daß er von mehrern wird nachgemacht werden: wie aber dieses am besten ins Werk zu richten wäre könnten Sie am besten Rath schaffen.

In das Kistel habe ich ein Exemplar von der Binaria *) zu legen mir die Ehre genommen, allenfalls kann es für Makulatur dienen.

*) G. F. Branders Arithmetica binaria sive dyadica d. i. die Kunst nur mit 2 Zahlen in allen vorkommenden Fällen sicher und leicht zu rechnen. Augsburg 1767. und 1775.

XXXIV.

XXXIV. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 6ten May 1769.

Dero beyde geehrteste vom 12ten und 20ten April habe ich behörig erhalten, und so ist auch der Tubus für Herrn L. Tempelhoff eingetroffen ꝛc. —

In Ansehung des Sectors vermelde ich nur kurz, daß die Eintheilung des Radius in 5000 oder 50000 Theile bequemer ist als die von 10000 oder 100000. Denn der Radius CB = 50000 (Fig. 29) giebt den Diameter AB = 100000. Da nun ADB ein rechter Winkel ist, so ist BD der Sinus des Winkels BAD, wenn man AB als einen Radius ansieht. Nun ist DCB = 2 BAD. Also darf der Winkel BAD nur verdoppelt werden, um DCB genau zu haben. Ist demnach bey dem Tubo der Radius = 50000 Theile des Mikrometers, so sucht man die auf dem Mikrometer gefundenen Intervalla so wie sie sind in den Sinustafeln auf. Damit findet man genau die Hälfte des Winkels, welche man sodann nur doppelt zu nehmen gebraucht.

Was ich ferner sagen könnte, findet sich in beyliegender Abhandlung, welche verhoffentlich nach Dero Wunsch seyn wird. Die darinn erwähnte Abhandlung von Mayer (§. 1. habe ich nicht mit beygefügt, weil die Cosmogr. Nachrichten und Samnlungen in Augsburg leicht

werden zu haben seyn. Es wird sehr gut seyn, wenn sie mit abgedruckt wird. Und wenn Euer ꝛc. auch das Polymetroscopium wollten mit abdrucken lassen, so kann §. 12. am behörigen Orte davon Erwähnung geschehen.

Es ist leicht zu vermuthen, daß man die Scalen und Sectoren wird nachzumachen suchen. Es hat aber immer dabey der erste Erfinder das Præjudicium auctoritatis für sich. Wenn die Abhandlung gedruckt ist, so bitte ich mir ein Duzend Exemplaria aus. Es können solche uneingepackt an einen hiesigen Buchhändler gelegentlich geschickt werden, jedoch, zumal wenn sie auf Schreibpapier sind, unten bezeichnet oder avertirt.

XXXV. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 18ten May 1769.

Dero Zuschrift vom 6ten dieses mit der Abhandlung von den Glasscalen ꝛc. ist mir dieser Tagen und gestern auch die Probebogen der Abhandlung von Salzsohlen mit Dero geehrten vom 20ten April durch die Frau Klettin zugekommen. Ich bezeuge Euer ꝛc. mein ausnehmend Vergnügen über die Abhandlung von den Glasscalen und dem Sector, welche durchaus nach Wunsch ausgefallen ist. Mayers Abhandlung von seinem Mikrometer

ist

ist hierzu recht angemessen und zeigt die übrigen Handgriffe zum Gebrauch. Sie melden anbey, „wenn ich auch das Polymetroscopium mit dazu „wollte abdrucken laßen, so könne §. 12. am behö„rigen Orte davon Erwähnung geschehen". So wie ich aber sehe ist schon davon gedacht. Das Kupfer zu diesem habe ich noch in Händen; es könnte also leicht mit angehängt werden, wann ich nicht besorgte es möchte als eine Aufwärmung angesehen werden, wiewohl es sich ganz wohl in dieses Fach schickte. Anjetzo bin ich bedacht auf eine richtige Zeichnung des Sectors selbsten, nach allen seinen Theilen und mit dem Stativ und ein und zwey Tubis, ersteren zum geometrischen und letztere zum astronomischen Gebrauch, nebst Beschreibung zum Gebrauch zu veranstalten und noch beyzufügen. So wie er jetzo ist, werde ich ihn laßen, und auch die Proportion; nemlich die Scala in Scrupeln oder $\frac{1}{120}$ eines französischen Zolles und den Radius = 41.″ 8.‴ oder 5000^{IV} bey allen folgenden beybehalten. Auf mehrere Grade als 30 bis 60 zu verfertigen, findet bey mir keinen Anstand; mehr wohl aber in Ansehung so langer fein geschliffen und polirten parallelen Glasrinnen zu erhalten; dann je größer der Spiegel je schlechter die Politur öfters daran ist, nicht zu geschweigen den Werth oder die Kosten eines solchen Spiegelglases; überdas sind sie auch öfters ausserordentlich dick. Ich habe daher einen Versuch gemacht, eine solche Scala aus zweyen Längen aneinander zu setzen; dergestalt, daß sie vermittelst einer Feder in den Rahm beständig aneinander gedruckt werden und in dieser Lage getheilt sind. Ich würde nicht

den geringsten Anstand nehmen, sie alle aus zwey Stücken zu machen, weil ich weit schöner Glas dazu wählen könnte, wenn ich nicht besorgte, daß man sie für verunglückte halten möchte. Was die Fuge anbetrift, wann ein Bild darauf fällt, so kann man ihm ja ausweichen und um etliche Theile vor oder nach dem Zero anfangen zu messen; im übrigen sehe ich gar nicht ein, was jene an Richtigkeit vor diesen sollten voraus haben, da sie überdas weniger der Gefahr des Zerbrechens unterworfen sind.

Bey meinem gegenwärtigen Sector womit ich bisher immer Versuche gemacht, gehet die Scala nur bis auf 17°; dem ungeacht, habe ich Winkel von mehreren Graden auf zwey und dreymal zusammengesetzten in gleicher Schärfe erhalten, als mit letzterm Quadranten. Zu den neuern wird aber die Scala 22 Zoll lang und so kann noch ein Winkel von 30° genommen werden. Ich habe auch den Einfall gehabt, obs Euer rc. für gut hielten, wenn ich die Sinus von 10 zu 10 Secunden und bis auf 30 Grade mit abdrucken ließe? und zwar nur auf den Radius von 10.000 damit man gleich den Valor bis auf 10 Secunden ohne erst aus der nächst größern oder kleinern Minuten suchen zu dürfen, nehmen könne; es wäre für solche sehr leicht und bequem, die in dieser Lehre nicht sehr bewandert sind.

Nun bin ich aber Dero Schuldner; ich wünschte zu wissen womit ich mich dagegen erkenntlich erzeigen könnte; mit einer solchen Scala und den Gläsern zum Tubo werde ich ohnedem aufwarten. Gelegentlich werde ich Ihnen auch eine

Scala

Scala in einem Tubo oder vielmehr Telescop von einem, $\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{3}$ Scrupel zusenden: diejenigen zu überzeugen die es nicht können glauben noch wollen, daß es möglich sey sie mit der Präcision zu verschaffen.

Ich bin bereits mit ein paar Libell- oder Niveau-Instrumenten von besonders neuer Invention beschäftigt, die von den bisherigen Arten diesen Vorzug haben sollen: daß man bey unstätem widrigen Wetter damit operiren kann, wo die senkrecht hangenden niemals gebraucht werden können. Eben da wird eine besondere Scale vorzüglichere Dienste thun und vermittelst deren und der Rectificirschraube mit ihrem Cadran, kann man die Erhöhung und Erniedrigung von circa 5 bis 6 Graden von 3 zu 3 Secunden erhalten: ich werde mit nächstem eine Zeichnung davon übersenden. Dieses Instrument gedenke ich ebenfalls dem Sector beyzufügen. Wenn eine Beschreibung zum Gebrauch dazu sollte gemacht werden, dürfte ich mich wohl der Tabelle der Refraction aus Dero Tractat „Les propriétés de la Route de la Lumiere p. 87." hierzu bedienen?

Euer ꝛc. haben auf dem Tittelblatt der Anmerkungen über die Glasscalen nur blos Dero Namen: **J. H. Lambert** gesetzt; da sie aber in Augsburg gedruckt wird, so wünschte ich zu besserer Erkänntniß noch einen Beysatz hinzu zu setzen, wenigstens „**Mitglied der Königl. Akademie** „**der Wissenschaften zu Berlin,**" oder wie Sie es mir an die Hand geben werden.

— So bald sie gedruckt seyn wird, werde ich Exemplaria übersenden. — Für die Probebo-

gen bleibe ich ebenfalls sehr verbunden; ich habe der Zeit verschiedene solcher Waagen nach Salzburg und Bayern machen müssen, deren sie sich zu ihren Salzsulzen mit weit besserm Nutzen vor der vorigen die sie gebrauchten, bedienen, und es hat das Ansehen, als wollte man sie gänzlich in Reichenhall und Hallein*) einführen. — Die angefügte Abhandlung **) des Hrn. Beguelin wünschte ich ganz haben zu können.

Ich werde auch gelegentlich halb so große Sectoren nemlich den Rad. zu 250^{IV}, um bequem mit sich zu führen, in Stand setzen; wann dann die Scala ebenfalls in Scrupel eingetheilt ist, so darf man nur vorher die gefundene Chorde dupliren, sodann den Sinum suchen und dann wieder dupliren, so erhält man das nemliche. Dero Gedanken mit dem Spiegel, daß die Scala horizontal darüber zu liegen komme, ließe sich vortreflich exequiren, wenn die Bewegung der Scala nicht absolut in dem Zero oder dessen Centrum stehen müßte; könnte man keine Mittel treffen, daß es weiter davon, etwan 1 Zoll abstehen dürfte?

*) Oben S. 119 stehet aus Versehen Halle statt Hallein.
**) Es war das auf Lamberts Abhandlung folgende Mémoire sur les prismes achromatiques. p. 66 — 89.

XXXVI. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 27ten May 1769.

Dero geehrtestes vom 18ten May habe ich unverzüglich zu beantworten nicht ermangeln wollen. Das Polymetroscopium kann allerdings mit abgedruckt werden. Es macht eine Beylage zur Vollständigkeit der Erzählung und Geschichte aus, und die noch etwan vorhandenen Exemplarien dienen sodann immer für solche, die das Instrument besonders kaufen. Da mir die Bedingungen des Verlags nicht bekannt waren, so habe ich auch nur in dem Briefe den Anschlag gegeben. Von der Abhandlung habe ich nichts abschriftlich behalten, und so werde ich Euer ꝛc. bitten in dem Manuscript und bey dem Abdruck folgende Aenderungen zu machen.

1) Auf dem Titel noch hinzuzusetzen:
„Nebst Beylagen, die Geschichte und Vortheile
„dieser Erfindung betreffend.„

2) In der Abhandlung, wo die Mayersche Abhandlung versprochen wird, kann beygefügt werden:
„(Siehe Beylage No. 1.)“

3) Bey §. 12. kann beygefügt werden:
„Die Branderſche Abhandlung vom Polyme-
„troscopio werden die Leser, um alles, was
„die Geschichte und den Gebrauch dieser Sca-
„len betrift, beysammen zu haben, und da sie
„ohne-

„ohnehin eine geschmeidige Kürze hat, unter
„den Beylagen No. 2. abgedruckt finden."

4) In dem folgenden, wo von dem Sector die Rede ist, kann am behörigen Orte (den ich aber aufzusuchen Ihnen überlaßen muß) folgendes eingeschaltet werden:

„Da die Figur das Instrument nur durch bloße
„Linien vorstellet und verschiedene Leser vielleicht
„Mühe haben, sich die ganze Ausbildung des-
„selben und die Art damit umzugehen, vorzu-
„stellen, so war es mir ein Vergnügen von Hrn.
„Brander zu vernehmen, daß derselbe den
„Sector, so wie er ihn ein für allemal zu ver-
„fertigen und einzutheilen gesonnen ist, genau
„abzeichnen, und die Art damit umzugehen,
„auch solchen faßlich machen will, die sich in
„neue Instrumente nicht gleich finden können.
„Ich habe demnach, um auch noch diese 3te
„Beylage beyfügen zu können, den Druck des
„Werks so weit verziehen laßen, damit die Leser
„in allem befriedigt werden können."

5) An dem Orte, wo gezeigt wird, wie man aus Chorden die Winkel finden könne, kann eingeschaltet werden.

„Am kürzesten kömmt man fort, wenn man eine
„Tabelle vor sich hat, welche für jede Winkel
„von 10 zu 10 Secunden die Chorden oder Thei-
„le des Mikrometers giebt. Uud da Hr. Bran-
„der allemal den Radius zu 5000 Theilen oder
„bey kleinern Sectoren halb so groß nimmt, so
„kann für alle Instrumente eine und eben die
„Tabelle dienen. Es wird daher denen die sich
„das Instrument zum wirklichen Gebrauch an-
„schaffen

„schaffen angenehm seyn, eine solche Tabelle der „3ten Beylage beygefügt zu finden.“

Vielleicht müssen bey diesen Einschaltungen einige Worte geändert werden, welches ich aber Ihnen, mein Herr, ganz anheim stelle, sie mit dem übrigen Contexte in Zusammenhang zu bringen.

Der Umstand, daß die Abhandlung zu Augsburg gedruckt wird, hat eben so wie bey dem Proportionalzirkel nichts auf sich. Euer ꝛc. können allenfalls am Ende: **Berlin, den 27ten May 1769**, setzen, wiewohl auch dieses nicht nöthig ist.

Die Tabelle der Chorden von 10″ zu 10″ bis auf 30 Gr. dürfte vielen Raum einnehmen. Sie läßt sich aber geschmeidig machen, wenn sie folgendermaaßen eingerichtet wird: z. E. die erste Seite

0 Grad

Min.	0″	10″	20″	30″	40″	50″
0	0,0	0, 2	0, 5	0, 7	1, 0	1, 2
1	1,4	1, 6	1, 9	2, 1	2, 4	2, 6
2	2,9	3, 1	3, 4			
3	4,3	ꝛc.	ꝛc.			
4	5,8					
5	7,3					
6	8,7					
7	10,2					
8	11,6					
9	13,1					
10	14,5					
	ꝛc.					

Hier

Hier sind die Theile wirkliche Partes micrometri, der Radius zu 5000,0 Theilen gerechnet. So z. E. steht bey 0°. 4′. 0″ die Zahl 5,8 welche in den Sinus Tafeln bey 0°. 2′. 0″ steht.

So viel ich mich erinnere so bezieht sich die letzte Figur der Abhandlung auf Scalen die in wirklichen Zirkulbögen, und damit in Grade, Minuten ꝛc. eingetheilt sind; wiewohl es bey geradelinichten Scalen allenfalls auch angeht, daß man vermittelst eines Spiegels die Strahlen aufwärts lenkt. Der Limbus AB (Fig. 30) ist von Glase und nach den mittleren Bogen AB in Grade getheilt. C ist das Centrum, und CA der Arm, woran der Limbus fest ist, und worauf der unbewegliche Tubus AG liegt. Der andere Arm CE drehet sich um das Centrum C, und geht unter dem Limbus durch. Der Tubus ED hat in F den Spiegel welcher die Stralen aufwärts wirft, und überhalb dem Limbus ist das Ocularglas welches das Bild auf dem Limbo in das Auge bringt. Hiebey kann Zero in A seyn. Alles dieses scheint mir wieder keine andere Schwürigkeit zu haben, als die so die Eintheilung des Zirkelbogens AB in Grade, Minuten ꝛc. mit sich bringt.

Da Sie aber von einer beweglichen Scale melden, so vermuthe ich, daß Sie eine geradelinichte verstehen; denn bey dem circulären Limbo kömmt nichts von Bewegung vor, weil er an den Arm AC in A fest angemacht ist, und auch in CB noch einen solchen Arm haben kann und zum Theil muß.

Sollte aber AB eine geradelinichte Scale seyn, so muß sie freylich um den Punkt A gedreht wer-

den können, damit CF immer = CA bleibe, und AF eine Chorde abgebe. Ich setze, der Arm CA sey flach, so kann der Tubus AG über demselben, die Scale AB aber unter demselben zu stehen kommen. Die Scale würde an dem Ende A mit Messing so eingefaßt, daß sie sich um den Punkt A drehen laße, und CA = CF sey. Dieses hat, glaube ich, keine Schwürigkeit, nur daß die Tubi nicht im gleichen Plano, wiewohl übrigens in parallelen Planis sind. Sollen sie aber in gleiches Planum kommen, so muß der Tubus AG auch unter der Scala seyn. Es ist sonst besonders zum astronomischen Gebrauche genug, wenn die Axe des Tubus AG mit der Linie AG parallel liegt, weil dieses die Winkel ACF nicht ändert. Bey irrdischen sehr nahen Objecten möchte dieses aber eine Parallaxe geben. Der Punkt Zero auf der Scala muß übrigens der Punkt seyn, um welche sich die Scala dreht. Die kleine Winkel, die dadurch etwan wegfallen, können durch ein Mikrometer in dem Tubo AG genugsam ersetzt werden.

Wenn ich in meiner Abhandlung nichts vom Nivelliren gesagt habe, so ist es nicht unbewußt geschehen, sondern es hat andere Ursachen. Des Picard Abhandlung vom Nivelliren ist in den Buchläden ziemlich aufgegangen, so daß der Verleger auf eine neue Auflage der deutschen Uebersetzung bedacht ist. Ich habe mich mit dem Bedinge dazu verstanden, daß ich nach Belieben damit verfahren und sie mit Zusätzen bereichern könne. Des Picards Wasserwaage hat le Fevre einigermaaßen verbessert; doch nicht so, daß sie nicht noch mehr verbessert werden könnte, und ich nahm mir

vor

vor dabey solche Zusätze zu liefern, wie ich es in den Beyträgen in Ansehung der practischen Geometrie gethan. Auch wollte ich Ihnen, mein Herr, davon schreiben, besonders in so fern Dero Glasscalen dabey gute Dienste thun können. Denn man nivellirt doch nicht immer auf einer geometrischen horizontalen Ebene, und ein Sector von 20 bis 30 Grad, wird zuweilen sehr nothwendig. Euer rc. finden hierinn den eigentlichen Verstand der letzten Worte der Abhandlung. Denn kurz ließe sich selbst vom Nivelliren nicht reden, weil die Abhandlung eben nicht eine specielle Anleitung zum Nivelliren und so auch nicht zur geometrischen und astronomischen Praxis seyn sollte. Auf diese Art würde das was Sie von Nivellirinstrumenten erwähnen, in der Picardschen Abhandlung entweder ganz seine Stelle finden oder wenigstens könnte davon Erwähnung geschehn. Picards Werk wird auch bey der neuen Auflage seinen guten Fortgang haben. Ich habe daher die bereits darüber entworfene Zusätze aufgeschoben und dem Verleger gesagt, daß ich auf Ihren Entschluß warten werde, und denselben in wenigen Wochen zu erhalten hoffe. Auch habe ich ihm zu verstehn gegeben, daß er allenfalls für die Erlaubnis und Mittheilung Ihnen mit einer Portion Exemplarien aufwarten müßte: dazu war er nicht ungeneigt, sondern da ich ihm von der Beguelinschen Abhandlung sprach, so zeigte er sich zu einem ganzen Exemplar der Mémoires 1762 willig. Doch sagte ich ihm, daß ich vorerst wegen alles Dero Entschluß erwarten werde, und daß wenigstens immer etwas von den neuen Instrumenten der Picardschen Abhand-

hand-

handlung werde beygefügt werden können. Dies wären, nebst dem Abdrucke der Zeichnung, die Gründe und Vorfälle bey dem Gebrauch des Instrumentes. Hingegen könnte die speciellere Beschreibung nebst der Art mit dem Instrument umzugehen, als eine vierte Beylage zu den Anmerkungen über den Gebrauch der Scalen kommen, und zwar vorausgesetzt, daß solche Scalen von Glas dabey vorkommen. Denn sonst würde es zum übrigen nicht passen, sondern besser besonders gedruckt werden.

N. S. Da die Cosmogr. Nachrichten kein Privilegium haben; bey keinem Buchhändler verlegt sind; Mayer schon längst tod ist; die cosmographische Gesellschaft theils ausgestorben, theils zertrümmert ist, so glaube ich, daß der Abdruck der Mayerschen Abhandlung keine Schwürigkeit haben wird, um so mehr, da dieses ein Mittel ist bemeldte Nachrichten gleichsam wie aufs neue den Lesern bekannt zu machen und da auch der übrigen Mayerschen Abhandlungen mit Ruhm gedacht wird.

Was Sie, m. H. mir als ein Merkmal Dero Zufriedenheit zu übersenden belieben wollen, und in Ihrem geehrtesten Schreiben vorläufig specificiren, werde ich mit geziemendem Danke annehmen und guten Gebrauch davon zu machen suchen.

Ich habe vernommen, daß Hr. Euler die Bayerschen Abhandlungen, wovon bereits der 5te Theil herausgekommen ist, sich durch Buchhändler anschaffen läßt, welches ich kaum begreife. Auch sehe ich meine Abhandlung von den Baro-

 metern

metern *), welche in dem dritten Bande heraus-gekommen, irgendwo citirt. Es kam weder der 3te noch die folgenden Bände auf die Leipziger Messe, und damit auch nicht in hiesige Buchläden. Da ich indessen diese Abhandlung gern wieder einmal sehen möchte, so schmeichle ich mir, Sie werden Gelegenheit haben, den Band, worinn sie vorkömmt, für meine Rechnung mit Gelegenheit mir zu übersenden, wofür ich mich sehr verpflichtet achten werde.

XXXVII. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 8ten Junii 1769.

Dero Zuschrift vom 27ten May habe ich mit dem empfindlichsten Vergnügen gelesen. Die Zusätze in den Text der Anmerkungen der Glasscalen habe ich schon jede an seine Stelle einverleibt. Nun bin ich mit der Chordentabelle beschäftiget. Anfangs wollte ich nur die bloßen Sinus von 10' zu 10'' beydrucken und dabey durch etliche Exempel zeigen wie man Chorden bekommt: Allein dieser kleine Umstand findet schon bey manchen Käufern hiesiger Landen Anstand und Kopfzerbrechen; mithin waren Chorden selbsten allgemeiner, wenn sie gleich

*) Abhandlung von den Barometerhöhen und ihren Veränderungen. S. 75—182 im 2ten Th. des III B. München 1765.

gleich auf den Radium von 5000. 0 gesetzt sind, und da ich einmal die Maaße nemlich die Scala beständig in Scrupeln setze, so können sie immerhin dienen, es mag der Radius 5000 oder 2500 seyn; denn diese Proportion werde ich bey allen Sectoren, die ich ausfertigen werde, beybehalten; dergestalt, daß auch der Rahm und die Breite der Glastafel einerley bleibt, ich mag es vor oder an einen langen oder $\frac{1}{2}$ oder auch $\frac{1}{4}$ langen Radius als 5000 schrauben. Mithin wer die Kosten nicht scheuet, kann sich zweyerley Gestell machen laßen und als doppelt so viel Grade (zumahl zur practischen Geometrie, wo man sich immerhin mit einem Radius von 20″. 10‴ begnügen kann, da selten ein halb so großer von den gemeinen Feldmessern gebraucht wird) erlangen.

Es war also nur der Anstand, wie die Tabelle geschmeidig einzurichten? Euer ꝛc. setzen mich aber aus dieser Verlegenheit, durch Dero beygesetztes Muster, welches in der That ein kürzerer Weg ist, als wann ichs bey dem Petiseo der Länge nach herab gesetzt hätte. Um die Zahlen nicht zu gedrungen in einander zu setzen oder hierzu allzukleine Ziffern nehmen zu dürfen, habe ich eine 8vo Seite für 30′, folglich ein 8vo Blatt zu einem Grad gewidmet.

Mit dem Spiegel habe ich in meinem letztern die Scala horizontal darauf gelegt verstanden. Eine Peripherie zu theilen findet schon mehrere Schwürigkeit, besonders auf Glas, weil sich das Auge nach dem Bogen den ich theile richten müßte; denn ich brauche zu diesen Glastheilen das reflectirte Licht, und muß Aug und Mikroscop be-

 stän-

ständig unverrückt bleiben, die Scala selbsten aber in gerader Linie davor geschoben werden können; daher ich einen allzuhellen Tag zu diesem Vornehmen nicht brauchen kann: ein gleich überzogener Himmel ist mir hierzu am liebsten. Jedoch sollte es keinen Anstand haben und Mittel und Wege sich finden laßen, Zirkeltheilungen mit der nemlichen Accuratesse auf Glas anzubringen. Was mich anbetrift, so gestehe ich, daß ich allemal für die Chorden auf diese jetzige Art des Sectors portirt wäre und sie allen übrigen Arten Theilungen an Richtigkeit, vorziehe; es ist der einfachste Weg und der sich auf die richtigste und leichteste Art prüfen und corrigiren laßt; hingegen bey den komponirten Quadranten nimmermehr so sicher zu erhalten stehet und ohngeachtet der schon halbjährigen Prüfung und Justificirung der Jesuiten in Ingolstadt, ihres dahin verfertigten 3 schuhigen Quadranten, wollte ich mich doch meines gegenwärtigen Sectors mit mehrerer Beruhigung, in so fern es sein Valor zuläßt und so verwegen auch dieser Ausdruck diesen Herren geschienen, vor jenem bedienen. Zu Erdmessungen ist ein Tubus hinlänglich genug, und wo man sich deren zwey bedienet, ist schon geordnet daß man den zweyten entweder zur Seite der horizontal Fläche des einen, oder unter demselben anschrauben und wegnehmen kann. Daß sich dieses Instrument noch weiter ausdehnen und mancherley Form und Gestalten geben ließe, ist außer allem Zweifel und wird mir zu manchen neuen Construktionen Anlaß geben; wozu ich eben in Dero Schreiben neuen Stoff gefunden; wie dann die Scala unter dem Tubo mit dem Spiegel anzubrin-

bringen zu einer andern Ausführung dienen wird; worüber ich aber zu einer andern Zeit, ohne es mit diesem zu vermengen, weitläuftiger seyn werde.

Des Picards Abhandlung vom Nivelliren habe ich schon lange gesucht, (aber noch nie erhalten können) zumal da ich mich mit diesen Instrumenten öfters eingelaßen und ziemlichermaaßen den Kopf zerstoßen habe, aber doch niemalen nach Wunsch reußiren konnte, so sehr ich mir es auch habe angelegen seyn laßen. Diejenigen Arten die gehängt werden und denen ich auch bisher den Vorzug gegeben und auf mancherley Art konstruirt habe, haben den Fehler, daß wenn sie sehr empfindlich (wie sie von rechtswegen seyn sollen) sie niemals zum Stillstehen zu bringen sind, wann sich auch die Luft nicht im geringsten bewegt; die Ausdünstung und Wärme vom Auge macht schon eine Alteration, und in Wasser oder Oel das Gewicht zu hängen halte ich öfters für trüglich, nicht zugeschweigen andere Umstände die hieran nicht zu vermeiden sind. Ich bin daher auf diesen Gedanken verfallen und habe ihn so wie er hier im Riß ist ausgeführet *), deswegen ich ihn den Anmerkungen

*) Diese Zeichnung ist nicht mehr vorhanden; sie ist zu der letzten Kupfertafel bey Picards Abhandlung vom Wasserwägen mit neuen Beyträgen von J. H. Lambert. Berlin 1770, gebraucht worden. Man findet auch die nämliche auf der III. Tafel bey Lamberts Anmerkungen über die Branderschen Mikrometer ꝛc. In beyden Werken ist die Brandersche Wasserwaage ausführlich beschrieben; daher habe ich mich begnügt die jetzt folgende kurze Beschreibung, mit Weglassung der Figur und der auf dieselbe sich beziehenden Buchstaben, vermittelst einiger Umschreibung stehen zu laßen.

gen beygesellt haben möchte; damit es zugleich bekannt würde, zumal, da ebenfalls eine Scala hier angebracht ist. Finden Euer ꝛc. hieran was brauchbares das verdienet in die neue Uebersetzung des Picards einverleibt zu werden, so geschiehet mir ein Gefallen und halte ich es für eine Ehre; ich werde es nur der Gestalt und seinen Theilen zum Gebrauch nach beschreiben, und wie es zum Gebrauch muß justificirt werden ehe man damit operirt; im übrigen könnte ich mich auf gedachtes Werk beziehen, besonders wenn es ebenfalls bald zum Vorschein käme. Die Beschaffenheit hievon ist diese: Der Tubus ist ein aus einem Stück und von gleichem Metall gegoßener Cylinder, an dessen Ende das Objectiv eingesteckt ist, welches mit 4 Stahlschrauben hin und her geschoben wird; auf der andern Seite ist das Ocular mit der Scala eingeschoben; an diesem Tubo ist ein Messingrohr mit einem Glascylinder der mit Spiritus gefüllt dergestalt angeschraubt, daß er auf einer Seite eine Charniere, auf der andern aber durch eine Schraube und Spiralfeder hoch und niedrig gestellt werden kann. Dieser Tubus liegt in zwey Supporten des Gestelles welche die Figur wie ein Y haben; dieses Gestell hat an einem Ende eine Charniere, an dem andern aber eine Schraube und Cadran welcher in 60 Theile getheilt ist. Eine Revolution von dieser Schraube mißt netto 6 Minuten: folglich ist $\frac{1}{60} = 6''$; der Radius ist $15''. 10''' 9\frac{2}{3}^{IV}$ Pariser Maaß; das Mikrometer ist so wie gezeichnet *), aber etwas kleiner von Minuten

*) Man sehe allenfalls die 2te Tafel für Lamberts Beyträge zu Picard, und die III. Taf. 2te Fig. bey Lamberts Anmerkungen ꝛc.

ten zu Minuten; mit diesem Mikrometer prüfe ich die Schraube des Cadran durch alle ihre Gewinde und Fractionen und kann auch gleich eines andern Objects Höhe bestimmen, wie viel es vom Niveau abweicht, ohne die horizontal Lage oder die Schraube verdrehen zu dürfen. Zu unterst ist das Fußbrett worauf das gesammte Werk stehet; in der Mitte dieses Bretts kann auch auf Verlangen noch eine Boussole eingelaßen werden, um zugleich horizontal Winkel zu bekommen.

Die Rectification ist diese: man siehet nach einem beliebig entfernten Object z. E. einer Thurmspitze, daß sein Bild in die Horizontlinie zu stehen kommt; drehet sodann den Tubus in den Supporten unters über sich; trift sodann das Bild wieder an die vorige Linie der Scala, so ists gut, wo nicht, so hilft man mit den 4 Stellschrauben durch hin und herschrauben des Objectivglases und beständiges Verwenden des Tubi so lang bis man dieses eintreffend erreichet hat. Ist dieses geschehen, so schreitet man zur zweyten Stellung des Spirit. Cylinder. Man schraubet erstlich den Cadran bis die Luftblase in der Mitte oder außer derselben, nemlich zwischen den auf dem Glas gezeichneten Marken zu stehen kommt, (denn es sind etliche deren angemerkt, damit diese Kugel oder Luftblase in Wärme und Kälte, wann sie lang oder kurz ist, dazwischen ihre Schranken hat); alsdann verwendet man den Tubus und leget ihn dergestalt in die Supporte wieder, daß das Objectiv umgekehrt, an die vorige Stelle des Oculars zu liegen kommt; bleibt die Luftblase am vorigen Platz wieder, so vergewissert man sich dessen durch öfteres um und her-

umlegen; zeigt sich aber eine Differenz, so wird die Correction mit der Schraubenmutter unterhalb der Spiralfeder vorgenommen, und mit dem Umlegen so lang fortgefahren bis es zutrift; alsdann läßt sich auch mit dem Operiren weiter fortfahren.

Ob und wie weit diese Construction vor der bisherigen einigen Vorzug oder was voraus habe, ist Ihrer ungleich weit schärfern Einsicht zu beurtheilen anheim gestellt; so viel aber kann ich mit Grund der Wahrheit versichern: daß ich unter den vielerley Arten die ich gemacht habe, noch keine gefunden, womit ich so, wie mit dieser den Endzweck erreicht habe. Obgleich der Cadran zu 6 Secunden anzeigt, so giebt die Blase noch bey 2 und 3 Secunden einen merklichen Aufschlag, welches man nimmermehr von einem Senkel von 3 bis 4 Schuhen erwarten wird. Nur dieses will ich noch anmerken: das untere Brett wie auch das Mittelstück ist von Nußbaumholz und das zwar nicht allein um die Alteration der Hitze und Kälte zu vermindern, sondern auch der Elasticität, wenn es ganz von Messing wäre, vorzubeugen. Die Länge der Schraube des Cadran giebt circa 8 bis 10 Grad; doch kann man ihr eine Länge nach Belieben geben. Der Nutzen von diesem Zusatz, Höhen und Tiefen ohne Nachtheil der Hauptabsicht zu bestimmen, und den man bey den andern Arten entbehren muß, fällt von selbsten in die Augen. Ferner ist auch bey der Verfertigung dieses in besondern Betracht zu ziehen, daß den Haupttheil, nemlich den Tubum, die Drehbank macht; denn diese ist das einzige Werkzeug und Mittel in der Welt, durch

durch welches man den richtigsten senkrecht, horizontal, parallelen Stand und Zirkel erhalten kann.

Wann Hr. Prof. Euler den 5ten Band der Bayerischen Abhandlungen bekommen, so ist es aus Uebereilung geschehen. Denn obgleich dieser Band schon längstens abgedruckt ist, so wird doch kein einzig Exemplar ausgegeben, weil ein Artikel darinn ist, der so vitiös gedruckt war, daß er verworfen werden mußte; und überdas hat der Hr. Corrector das Manuscript zerrissen; folglich wenn der Autor, an den man erst schreiben muß, keines für sich behalten hat, so muß dieser Artikel gänzlich heraus genommen werden. In dem 3ten Band ist Ihre Abhandlung von den Barometerhöhen und ihren Veränderungen einverleibet, ich werde ihn kommen laßen und trachten ihn zu übermachen.

XXXVIII. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 24ten Junii 1769.

Aus Ihrem geschätzten Schreiben vom 8ten dieses, sehe ich mit Vergnügen, daß der Anschlag wegen des Picards Tractat vom Wasserwägen Dero Beyfall erhalten. Ich habe so gleich dem Buchhändler davon Nachricht gegeben. — Von dem Abdrucke des Picardschen Werkes wollte er sich nur zu 6 Exemplarien verstehen. Doch dar-

auf kömmt nichts an, weil das Werk für Liebhaber mit der Michaelismesse in allen Buchläden zu finden seyn wird.

Die Glasscalen sind mir noch immer im Sinne. Haben Euer rc. gefärbte Gläser, so glaube ich, daß Scalen auf solchen gezeichnet, Mikrometer geben würden, wodurch die Sonne betrachtet werden könnte. Dieses wäre doppelt compendiöser, als wenn man nebst der Scale noch ein gefärbtes Glas haben müßte.

Den übersandten Abriß der Wasserwaage werde ich der Picardschen Abhandlung beyfügen, und nach Anleitung Ihrer mir darüber gütigst mitgetheilten Beschreibung, die Leser davon unterrichten. Bey der Prüfung und Zurechterichtung kommt es dabey freylich auf die Zuverläßigkeit des Abdrechselns an, und es läßt sich nichts erhebliches dagegen einwenden. Es wird dabey vorausgesetzt, daß der Tubus da, wo er auf beyden Supporten aufliegt, einen vollkommen gleichen Diameter habe, weil sonst die zweyte Prüfung von der horizontalen Lage der Axe des Tubus nichts beweisen würde. Ich stelle mir nemlich vor, der Glascylinder müsse mit der Axe des Tubus genau parallel seyn, und wenn dieses ist, so muß es auch eintreffen, daß der Glascylinder, die Axe des Tubus und die Supporte zugleich horizontal zu liegen kommen. Setze ich aber es seyn nur der Glascylinder und die Supporte horizontal, so deucht mir, die Luftblase müsse innstehen, man mag den Tubus vorwärts oder rückwärts auf die Supporte legen, wenn auch wegen ungleicher Dicke des Tubus die Axe desselben nicht horizontal läge. Doch glaube ich, daß die gleiche

gleiche Dicke leicht zu erhalten ist. Der Glascylinder muß sehr gerade und glatt seyn, wenn er empfindlich seyn soll. Er kann aber, wenn er auf ein 20 Fuß langes Richtscheit gelegt wird, leicht geprüft werden. Ich habe damit einen Versuch gemacht, und zwar mit einem eben nicht ausgesuchten Cylinder, und fande, daß er Winkel anzeigte, die kleiner als eine Minute waren. Indessen war mir lieb, von Ihnen die Versicherung zu haben, daß ein guter Cylinder schon bey 3 Secunden einen Ausschlag giebt. In Ansehung der Schrauben gelingt es, glaube ich, nicht immer, daß sie vorwärts und rückwärts gleich angreiffen ohne leer zu gehen. Pacecco soll dergleichen verfertigt haben. In der That ist dieses bey der Schraube, wodurch die Höhewinkel gemessen werden, eine Conditio sine qua non. Was mir bey diesem Niveau besonders gefällt, ist, daß man die Horizontallinie ohne Senkbley und ohne ausgesteckte Zeichen findet, und so kann das Instrument im Zimmer berichtigt werden. Die Länge des Tubus von 19 Zoll ist auch so, daß wenn leicht das Ziel 200 Fuß entfernt ist, derselbe nicht darf ausgezogen werden, ungeachtet es immer gut ist, wenn er ausgezogen werden kann. Ich denke, das Gestell werde so wohl zum Abwärts- als Aufwärtsvisiren geschraubt werden können. Doch kann man immer mit Stellung des Instruments sich dazu einrichten und so ist es unnöthig die Anzahl der Grade zu verdoppeln. Die Schraube würde immer nöthig seyn, wenn sie auch nicht zur Anzeige des Erhöhungswinkels gebraucht würde, weil sie dient die Supports horizontal zu stellen.

Denn

Denn widrigenfalls müßte daß unterste Brett auf dem Fußgestelle entweder in einer Charniere oder in einer sogenannten Nuß gedreht werden können, bis die Supporten horizontal sind. Die Länge des Tubus von 19 Zoll scheint ein ziemlich scharfes Augenglas zu fordern, wenn auf der Glasscale im Brennpunkt des Objectivs Winkel von 6 Secunden kenntlich seyn sollen. Ich merke dieses besonders für den Fall an, wo der dioptrische Sector angebracht werden sollte, um vermittelst desselben die Winkel zu messen. Sollte dabey die Einrichtung des Instruments beybehalten werden, so müßte noch ein Tubus hinzukommen. Der erste Tubus, an welchem der gläserne Cylinder angemacht ist, würde alsdann nur dienen die Horizontallinie zu erhalten und in dieser Lage würde er verbleiben. Der andere Tubus, durch dessen Focum die Glasscale, wie bey dem Sector durchgeht, würde die Winkel angeben, und zwar folgender maaßen. In seiner horizontalen Lage muß dessen Axe mit der Axe des ersten parallel seyn, welches sich vermittelst eines entfernten Objectes finden läßt. In eben dieser Lage muß der mittlere Punkt der Scale in dem Centro campi micrometri seyn, damit man von da an 10 bis 15 Gr. auf- und abwärts visiren könne. Damit er nicht falle, so muß außer einer Stellschraube noch eine Schraube ohne Ende angebracht seyn, jene um den Tubum quam proxime zu stellen, diese um vollends nachzuhelfen. Dieser zweyte Tubus mit seiner langen Scale kann an den Supporten so angemacht werden, daß der erstere Tubus frey eingelegt, umgewendet und weggenommen werden kann. Das Instrument wird freylich

dadurch

dadurch mehr componirt, und die Tubi müßten auch länger seyn. Allein diese mehrere Weitläuftigkeit rührt nur daher, daß dabey die Horizontallinie an und für sich gefunden wird.

Sofern es aber andere Mittel giebt einen Tubum horizontal zu richten, so könnte der erste Tubus wegbleiben. Der Glascylinder mit der Luftblase würde an dem Gestelle angebracht, an welchem der Sector beweglich ist, und so müßte, wenn die Luftblase insteht, der Tubus des Sector in die horizontale Lage gerichtet, und auf der Scale der Punkt notirt werden. Die Prüfung läßt sich sodann immer wiederum aufs neue vornehmen. Und sollte etwas geändert seyn, so hat man auf der Scale Punkte genug vorräthig: denn ist die Axe des Tubus mit dem Glascylinder nicht parallel, so zielt man (Fig. 31) aus A in B, aus B in C und gleich viel zu hoch, und AC in D halbirt giebt MD = NB. Es muß aber MN wenigstens 400 Fuß seyn; aber auch nicht viel mehr, wegen der Ründung der Erde rc.

Dieses stelle ich Ihnen zu beliebiger Ueberlegung anheim rc.


XXXIX.

XXXIX. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 1ten July 1769.

Dero hochschätzbares vom 24ten dieses erhalte ich eben mit großem Vergnügen. Ich bin Euer rc. recht sehr verbunden für die so profitabel für mich gemachte Unterhandlung; ich hätte mich auch mit wenigern begnügen laßen, maaßen ich es mir zur Ehre schätze, daß Sie die Libell würdigen sie dem neuen Werke einzuverleiben.

Mit den Chorden-Tafeln von 10 zu 10″ und bis auf 30°, bin ich nach vorgeschlagener Art fertig; sie machen 30 Octavblätter aus, so daß ein halber Grad rechts und der andere linkerseits stehet; mithin man immer den ganzen Grad im Gesicht hat; und so auch bin ich mit der Beschreibung des Sectors und der Libell fortgeschritten. Diese letztere ist nur platt weg; blos das Instrument an und für sich selbsten, und was dessen Stellung oder Rectificirung zum Gebrauch anbetrift, ist beschrieben; für alles übrige (nemlich was das Nivelliren damit anbelangt) verweise ich auf den neu versprochenen Picartischen Tractat vom Wasserwägen: wenn dieses der eigentliche Titel ist. Wo nicht, so bitte ich mich durch ein paar Zeilen des nähern zu belehren.

Zu dem Sector verfertige ich eine neue schicklichere Zeichnung, wobey der zweyte fixe Tubus auch

auch angebracht ist. Dieser Tubus liegt jetzt unter dem Zero des beweglichen. Eine Anrichtung mit einer Rolle den beweglichen Tubus sanft zu bewegen und auch zu halten, damit er bey einer verticalen Stellung nicht falle, thut dabey gute Dienste.

Scalen auf gefärbte Gläser glaube ich sollten bey der Sonne vorzügliche Dienste thun: wenn anders das Glas nicht ausspritzelt, weil alle mit Metallen gefärbte Gläser spröde und schreckig sind; überdas sind die satt gefärbten, zumalen große Flächen, rar zu bekommen; ich werde an einem etwa $1\frac{1}{4}$ Zoll großen, das ich bereits habe, einen Versuch machen und den Erfolg davon überschreiben.

Was Dero Anmerkung über die Libell oder Wasserwaage betrift: so kommt allerdings auf die äusserste Genauigkeit eines wahren und gleich grossen Cylinders, in so weit sie in den Supporten liegen alles an, und da halte ich mir was zu gut, Mittel ausfindig gemacht zu haben, die meine Absicht vollkommen befriediget; denn sonsten auf keine Weise ein wahres Niveau würde zu erhalten seyn, wenn gleich Supporte und Glasrohre horizontal lägen. Es ist wahr, was gedreht wird ist rund, aber diese Ründung und das Gefühl des Zirkels um einen gleich dicken Cylinder zu bekommen, ist für die hier erforderliche Präcision nicht zureichend; erst durch mühsames Einschleifen und Reiben besonders hierzu verfertigten Werkzeugen, brachte ich sie zu dieser Vollkommenheit, nemlich gleich cylindrisch dick und rund. Die Supporte, in so weit sie die Cylinder berühren, konnten schief stehen und mehr oder weniger selbe angreiffen: für dieses ist auch gesorgt und der Platz oder

Punkt

Punkt der Form, wo der Cylinder in den Supporten zu liegen kommt, ist mit einer andern aber gleich großen Curva von 3 bis 4 Graden zu beyden Seiten der Fäden eingeschliffen, worinn er gleichsam zu liegen kommt; folglich nicht zu befahren, daß die Cylinder durch ein oder anderen schiefen Stand der Supporte, Schaden und unrichtige Lage bekommen möge.

Der Glas-Tubus hat mir aber noch weit mehr Schwierigkeiten gemacht, in Ansehung seiner erforderlichen Gleichheit, und wenn mich Mr. de Chesy in Mr. de la Lande §. 1911 nicht angereizt hätte, meine Zuflucht zum Ausschleifen zu nehmen, so würde ich vielleicht nicht so weit reußirt haben. 20 bis 30 Glascylinder kann man oft vergebens prüfen, bevor man einen geraden Platz findet, den man brauchen kann. Ich besitze wirklich eine mit Ausschleifen gebesserte Röhre die merklich eine Secunde Ausschlag giebt; die Röhre ist 8″ lang, ihr Diameter 7‴ und die Luftblase circa 3″ lang, alles nach französischen Maaß zu verstehen. Ansonsten sind alle an die Niveaux bereits ausgefertigten auf 3 und noch darunter empfindlich gewesen. Der Luftblase setze ich Schranken durch zwey umbundene Seidenfaden: nicht daß die Blase an den ein oder andern anspielen soll, sondern sich dazwischen setzen muß: NB. wenn sie kürzer oder gleich lang ist, wie bey der Wärme oder mittelmäßigen Temperatur; in der Kälte wo sie länger wird, muß sie gleich viel vor den Fäden hervorragen, dieses kann durch schätzen getroffen werden ohne einen Fehler von einer Secunde zu begehen.

Die

Die Glasscale oder vielmehr der gezogene Horizontalstrich in Foco des Objectivglases des Tubi erhält auch hier eine vorzügliche Stelle. Seine Dicke ist $\frac{1}{30}$ einer Scrupel und demnach recht scharf und sichtbar, dahingegen mein allerzärtester Silberdrat den ich sonsten statt dessen gebrauchen müßte $\frac{2}{5}$ eines Scrupel beträgt, folglich 24 Secunden dicker würde. Durch den horizontalen Strich, laße ich keinen senkrechten durchs Centrum gehen, um freyere Aussicht zu haben und das Bild schärfer zu schneiden; sondern zu beyden Seiten gleich weit vom Centro ohngefähr 3^{IV} davon entfernt, laufen 2 senkrechte Reihen Scalen, deren Intervallen 2 Minuten von einer Entfernung von $\frac{3}{4}$ Stund Wegs sind. Sie sind bey den neuern dergestalt verzeichnet, daß die eine Seite vom Horizontalstrich über und unter sich zwey zu 2 Minuten zählet, dahingegen die andere mit 3 Minuten anfängt und aldann mit 2 zu zwey fortsetzet, so daß immer der Strich des einen zwischen des andern Intervall stehet. Die Absicht die ich hierbey habe, ist diese: ich wollte diese Scalen, mit allzu engen Strichen, wenn ich einzelne Minuten anbringen wollte, nicht gerne verdunkeln, sondern die Durchsicht zum schätzen frey halten; wenn also ein Bild zwischen 2 oder 4 Minuten der einen Scala stehet und ich will wissen ob es 3 oder 5 Minuten mehr oder weniger sey, so führe ich es zur andern Scala die 3. 5. 7. 9 ꝛc. bemerket und erhalte ebenfalls meine Absicht prima Minuta zu bekommen. Ich denke diese Art Scalen ließe sich auch bey andere Scalen mit Nutzen anbringen.

Diese beyden Scalen habe ich zu dem Ende angebracht, einestheils die Schraube zu prüfen, und anderntheils gleich den Horizont zu erfahren, oder wie viel ein ander Object das im Campus sichtbar ist höher oder unter der Wasserebene liegt, ohne den Tubus außer seiner horizontalen Lage schrauben zu dürfen. Ein Intervall von 2 Minuten ist $1.\frac{1}{15}$ eines Scrupel und der Radius 1833 Scrupel oder 15 Zoll $3\frac{3}{10}$ Linien. Die Weite des Tubi von innen hält 1″ und der Focus vom Ocular $1\frac{1}{2}$; ich habe hierbey mehr auf Deutlichkeit als Vergrößerung gesehen, und daß sich die Linien nicht krümmen.

Schrauben die keinen Gegendruck haben, äußern allerdings beym vor oder rückwerts drehen einen Unterschied; weil in einem Fall des Schraubenkeils Fläche oben und andern Falls unten den Valor bestimmen muß; kommt noch der Spielraum oder was man sonsten Luft nennet, dazu, so ist der Unterschied desto größer. Diesen Fehler habe ich dem Pacecco durch eine Feder an seiner Maschine welche hier in meinem Laboratorio gemacht worden, abgeholfen. Es fällt aber dieser Umstand bey dem Schrauben an meiner Libell weg; weil die Schraube immer so wohl von der Regel als dem Tubo beschwert wird, so daß sie beständig an die Mutter gedruckt wird. Eine Probe zu haben, daß rück- wie vorwerts schrauben keinen Unterschied machet, darf man nur aufwerts geschraubt ein Ziel fassen und sodann von oben herab wieder nehmen, so wird es sich bald zeigen ob der Inder auf dem Cadran gleichen Valor angiebt. Eine andere Schwierigkeit ist aber bey den Schrauben selbsten, wenn man eine richtige Schraube machen will,

welche

welche die innern Theile einer Revolution richtig angiebt. Die ganzen Revolutionen oder Gewinde können wohl untereinander gleich seyn, aber wenn die Gewinde eine schiefe Lage haben, wie fast alle die auf die gemeine Art geschnitten werden, so geben sie ungleiche Theile einer Revolution an. Die Schraube die ich bey dieser Libell anbringe mißt netto in 36 Revolutionen, 1 Zoll französisch, und der Radius der Kegel ist $15'' \; 19'''$ und $9\frac{2}{3}^{IV}$. Ihre Dicke im Licht nemlich Diamet. $3\frac{1}{2}'''$ und die Länge circa 2 Zoll. Die halbe Länge dieser Schraube, wenn das Instrument schon auf einer horizontalen Fläche stehet, dienet zu Höhen und die andere Hälfte zu Tiefen; doch kann gesammte Länge zu ein oder anderm angewandt werden, wenn man an einem oder andern Ende des untern Bretts was unterlegt.

Das vordere Einsteckrohr am Tubo, das Ocular und Scala enthält, kann sanft aus- und eingezogen oder geschoben werden; auf diesem ist eine Meßleiter wie auch auf dem zweyten innern Rohr, das die Glasscala enthält, in den Theilen des Halbmessers verzeichnet.

Ihren fernern Gedanken, mein Herr, das Niveau auch mit dem dioptrischen Tubo zu vereinigen, daß Winkel von 6 Secunden auf der Glasscale noch kenntlich seyn sollten, werde ich noch weiter überdenken. So viel ist gewiß: daß es sich vermittelst einer guten Wasserwaage, die auf den Tubus gesetzt würde, wenn vorher die Axis des Objectivs mit den äußern vier Flächen parallel gemacht worden, ohnedem ziemlich genau bestimmen ließe. Eine solche Wasserwaage dürfte nur auf einem

Lineal stehen um sie auf den horizontal liegenden Tubus setzen zu können; wollte man hierzu einen Radius viermal länger als 40 Zoll und 8 Linien gebrauchen, nemlich 13′ 6⅔″, welches eben noch keine so unbequeme Länge wäre, so giebt ein Scrupel auf der Scala 10″ und durchs schätzen ließe sichs ziemlich genau auf 2″ bringen. Ein solcher langer Sector sollte bey Bestimmung der Pohlhöhen, wenn er vertical angerichtet würde, noch einen Vorzug vor dem eisernen in Ingolstadt haben, und viel leichter zu manipuliren seyn. Da ich so vielen Anstand habe, zwey Schuh lange Streifen, fein polirtes und paralleles Spiegelglas zu den Scalen zu bekommen, so finde ich kein Bedenken sie aus zwey Stücken zusammen zu setzen; denn wenn die Fuge scharf zusammen geschliffen, vermittelst einer Feder in den Rahm angedruckt und darauf in den Rahm eingeschlossen getheilt wird, so erhält man das nemliche; außer daß bey der Fuge etliche Theile unkentlich werden, denen man aber, wenn ein Bild darauf zuträfe ausweichen kann; dadurch hätte ich die Wahl das beste Glas hierzu zu choisiren.

XL.

XL. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 15ten Jul. 1769.

Aus Ihrem Schreiben vom 2ten July habe ich mich einiger Anmerkungen bedient, um sie der Beschreibung von Dero Wasserwaage noch beyzufügen. Den Titel des Picartschen Werkes welcher eine Seite dichte vollfüllte, habe ich abgekürzt, und so wird er schlechthin seyn:

Picarts Abhandlung vom Wasserwägen, mit neuen Beyträgen herausgegeben durch J. H. L.

Das übrige was auf dem Titel hätte stehen können, findet sich auf der andern Seite des Titelblatts, und dient zugleich statt der Vorrede, weil schon zwey Vorreden da sind.

Der Gebrauch der Wasserwaagen wird in der Picartschen Abhandlung ordentlich angegeben, und so habe ich mich in den Beyträgen damit nicht aufgehalten. Die Tafel in den Routes de la Lumiere kömmt darinn vor, und zugleich noch eine solche für Rheinländisches Maaß, welche auf eine ganz ähnliche Art eingerichtet ist. Ich binde mich darinn nicht an das Nivelliren allein, sondern sehe überhaupt auf das so man bey Ausmessung der Höhen, besonders entfernter Gebirge, zu beobachten hat, wo man eben nicht so viel Genauigkeit verlangt, als es beym Nivelliren seyn muß.

Unter andern Mitteln zum Wasserwägen bringe ich auch einen etwann 100 oder 200 Fuß langen Schlauch in Vorschlag, der (Fig. 32) in A, B zween gläserne $1\frac{1}{2}$ oder 2 Zoll weite Cylinder hat, in welchen das Wasser vermittelst des Schlauches C communicirt. Der Schlauch C kann wie bey den Feuerspritzen seyn, es ist aber genug, daß er $\frac{1}{2}$ Zoll im Lichten habe. Man hat auch solche Röhren von gewundenem Drat, wie z. E. bey Tabacksröhren oder wie bey Cathedern. Sollten solche Wasser halten, so wären sie geschmeidiger. Diese Art zu Nivelliren finde ich sehr einfach, und man kömmt damit bald weit. Die Röhren A, B können wohl 1 Fuß hoch seyn, und müssen oben zugeschraubt werden können, wegen des Forttragens. So lang der Schlauch C ist, nemlich 100 oder 200 Fuß, so weit ist man bis auf $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{3}$ Linie, wegen der gleichen Höhe von A B sicher. $\frac{1}{3}$ Linien auf 100 Fuß giebt 1 auf 43200, das will sagen, einen Winkel von 5 Secunden. Es compensiren sich aber die kleinen Fehler im Fortgange, weil man bey Schätzung der Wasserfläche bald zu viel bald zu wenig nimmt. Ist man fertig, so kann die ganze Maschine um einen Haspel gewunden werden rc.

Indem ich mit der Beschreibung Ihrer Wasserwaagen beschäftigt war, so fiel mir ein ob sich nicht eine Regel finden ließe, sie ohne vieles Versuchen horizontal zu stellen, und diese fand ich wie folgt: Man stellt erstlich alles so gut man kann, dem Augenmaaße nach horizontal, und dreht sodann die obere Schraube d*) so daß die Luftblase in

*) Siehe oben die Note S. 149.

in C komme. Sind nun die Supporte nicht horizontal, so macht die Axe des Tubus mit dem Horizont einen Winkel. Ich will setzen daß der Tubus um einen Grad zu hoch trage oder ziele. Nun legt man den Tubus um, daß die Supporte verwechselt werden, so wird nun die Axe des Tubus um 1 Grad zu tief tragen. Der Glascylinder aber wird doppelt so viel oder 2 Grad zu tief gehen. Man dreht demnach an der untern Schraube E bis die Luftblase wieder in C kömmt, so hat man den Tubus so wie den Glascylinder um 2 Grad erhöht. Schraubt man demnach in E genau halb so viel rückwerts, so wird der Tubus horizontal liegen, der Glascylinder aber 1 Grad zu tief seyn. Man hilft diesem leztern mit der Schraube d nach, und so ist alles richtig. Wiewohl man immer den Tubus wieder umlegen kann, um sich durchaus zu versichern. Dieses habe ich hier voraus melden wollen, damit Sie in Ihrer Beschreibung davon Gebrauch machen können.

Was die doppelten Scalen nach den Zahlen 2, 4, 6 ꝛc. und 1, 3, 5 ꝛc. betrift, so dächte ich, daß es wohl möglich seyn sollte, auf dem Glase geometrische Maaßstäbe mit aller Genauigkeit zu zeichnen. Es ist ja alles geradelinicht, und so sollte es wegen der Transversalen keine Schwierigkeit haben, dafern es, wegen der allzuschiefen Linien, nicht ein Aussplittern des Glases bey der ersten und letzten Transversale verursacht. Ich setze daß durch 10 Parallellinien ein Scrupel vermittelst der Transversalen in 10 Theile getheilt werden solle, so ist bey der ersten Parallele die erste Transversale von der Basis $\frac{1}{10}$ Scrupel entfernt; sind nun die

 Strich-

Strichgen nur $\frac{1}{30}$ Scrupel breit, so fallen die Linien bey der ersten Parallele noch nicht zusammen, sondern es soll noch $\frac{1}{15}$ Scrupel Raum bleiben. Bey $\frac{1}{4}$ Linien soll es noch besser angehen. Die Sache lohnt sich immer der Mühe eine Probe anzustellen, denn die Vortheile fallen in die Augen.

Dieses mal breche ich hier ab, um auf eine andere Sache zu kommen, die mir neulich aufgestoßen. Es ist, kurz zu sagen, die Frage: die Klarheit eines Lichts vermittelst einiger Planspiegel dergestalt in die Ferne zu treiben, daß man des Nachts auf 2000, 3000 rc. Fuß weit dabey lesen kann. Die Sache ist in Kriegs- und Friedenszeiten von gutem Gebrauche. Ich habe vor 14 Tagen bey der Akademie eine Abhandlung über die acustischen Instrumente gelesen*), und die ganze Sache fiel so aus, daß, was ich von Sprach- und Hörröhren demonstrirte, auch bey den Lichtstralen applicabel war.

Ich fieng bey conischen Sprachröhren an, und aus dem Erfolge ergab es sich, daß sie besser sind als jede andere Figur. Der Conus A C B (Fig. 33.) sey in DE abgeschnitten, und demnach DE die Mündung der Sprachröhre. Aus C mit dem Halbmesser DC wird ein Zirkel (oder allgemeiner eine Sphäre) beschrieben. m n sey nun eine Schallinie; diese wird in n nach o, in o nach p reflectirt. Man setze Dm = Dq, so ist es für no eben so viel als wenn der Schall aus q gerade in no gekommen wäre. Man mache Er = Eq, so wird rop wiederum gerade seyn. Auf diese Art wird

*) Sur quelques instrumens acoustiques. In den Mémoires von 1763, pag. 87 — 124.

wird überhaupt bewiesen, daß in welcher Direction die Schallinien immer durch die Oefnung AB herausfahren, diese Direction allemal von einem Punkt der Sphäre FDEG herkomme. Die Folge daraus ist, daß der Diameter AB dem Diameter der Sphäre gleich gemacht werden müsse, und demnach $\frac{1}{2}$ AB = CD ist. Zieht man demnach aus A eine Tangente in g, und aus B eine Tangente in h, so ist die größte Divergenz des Schalles nicht größer als die Divergenz dieser beyden Tangenten. Die kleinste Divergenz wird = 0, weil die aus A nach h, aus B nach g gezogenen Tangenten mit der Axe parallel sind. Die mittlere Divergenz nach welcher sich auch die Stärke des Schalles richtet, ist gerade = ACB. Der Schall verstärkt sich wie das Quadrat von DE zu dem Quadrat von AB. Und die Diameter DE, AB verhalten sich wie die Entfernungen, in welchen ein Mensch ohne die Sprachröhre und mit der Sprachröhre gehört werden kann. Denn seine Stimme würde sich ohne die Sprachröhre in einem Hemisphärio vorwerts (nemlich ohne alle Reflexion des Schalls) ausbreiten. Mit der Sprachröhre aber breitet sie sich nur nach der Divergenz ACB aus. Die Höhrröhren sind gleichfalls conisch; nur wird die Oefnung DE so klein genommen, daß sie in das Ohr gesteckt werden kann; und auch hier muß $\frac{1}{2}$ AB = CD seyn. Die Berechnung wegen Verstärkung des Schalles und der Entfernung ist einerley, wie bey den Sprachröhren. Ich führe dieses nur kurz an. Es kann auch ADEB eine viereckigte, achteckigte &c. Pyramide seyn. Die Demonstrationen bleiben, weil auch da die Sphäre HDEG

in Betrachtung kommt. Wenn man bey Sprachröhren verständlich seyn will, so muß man nicht aus dem Tone reden, den die Sprachröhre selbst von sich giebt, weil die Worte unverständlich würden. Daher ist auch alles dieses auf die bloße Theorie der Reflexion gegründet und damit läßt sich alles auf das Licht anwenden. Wäre A D E B ein conischer Holspiegel, in D E an ein Licht gehalten, so würde es den Effect thun, als wenn das Licht die Größe A B hätte. Ist demnach A B 12 mal größer als D E, so kann man auch 12 mal weiter sehen. Ich setze nun D E habe die Größe eines Fackellichtes, bey dem man bey stockfinsterer Nacht auf 200 und mehr Fuß alles sehr klar sehen kann, so wird man auf 2400 Fuß weit alles eben so gut sehen können, was in der Direction des Instruments liegt. Aus Planspiegeln können nun sehr leicht die Seiten von 4, 6, 8 eckigten Pyramiden geschnitten werden: der Effect wird eben so seyn. AB stellt die Distanz der parallelen Seiten (nicht die Diagonalen) vor, und es wird $CD = \frac{1}{2}$ AB gemacht. Da man aber die Flamme dicht an DE halten muß, wenn man die größte mögliche Klarheit erhalten will, so muß auch dafür gesorgt werden, daß die Spiegel von der Hitze nicht Schaden leiden. Der Anfang in DE müßte von Metall seyn, und ein dünnes Blech zwischen gesetzt werden, welches die Hitze abhalte, und das Berühren hindere. Wird AB gegen die Sonne gekehrt, so kommen alle Stralen in DE, und condensiren sich demnach wie AB^2 zu DE^2. Es geht übrigens bey der Reflexion etwas verlohren. Ich dachte dieses zu überschreiben, weil die Abhandlung aufs früheste erst künftiges Jahr im Drucke

Drucke erscheinen wird. Ich glaube auch, daß Euer ꝛc. Antheil daran nehmen, und die Sache selbst in Gang zu bringen suchen werden. Der Lehrsatz daß $\frac{1}{2}$ AB = CD seyn müsse, ist so einfach und leicht, daß es nichts weiters braucht, um solche Instrumente von beliebiger Form, Größe und Effect zu machen. Ich habe in der Eile nur einen Conum von einem halben Bogen übersilberten Papier gemacht. Als ich das Sonnenlicht damit auffieng, so konnte ich die Hand in DE keine Minute lang halten. DE war = 3‴, AB = 33‴, und DA = 14 Zoll. Demnach AB 11 mal grösser als DE; und so hätte das Sonnenlicht 11. 11 = 121 mal verstärkt werden sollen, wenn das Silberpapier, das Licht so gut wie ein Spiegel reflectirt hätte. Es ist hiebey nur Schade, daß die Spiegelflächen beträchtlich groß seyn müssen, wenn sie das Licht auf einige tausend Fuß weit bringen sollen. Denn DE muß wenigstens 1 Zoll seyn. Und sollte AB 15 mal größer seyn, so wird CD = $7\frac{1}{2}$ Zoll. Da nun

$$DE : CD = AB : AC$$

so wird $1 : 7\frac{1}{2} = 15 : 112\frac{1}{2}$

Demnach AD = 105 Zoll. Wäre hingegen AB nur = 12. ED, so würde auch AD nur 66 Zoll seyn. So große Spiegelpyramiden müssen also freylich aus kleinern Stücken zusammengesetzt seyn. Die Wichtigkeit des Gebrauches, den man davon machen kann, muß die Größe derselben entschuldigen. Ich habe sie im französischen porte-lumiere genennt. Im deutschen mögen sie Leuchtrohr heißen, wie man auch porte-voix durch Sprach-

Sprachrohr giebt. Aus einem halben Bogen Pappendeckel habe ich mir ein conisches Hörrohr gemacht wo AB = $4\frac{1}{3}$ Zoll, DE = $3\frac{1}{3}$ Linien, DA = $28\frac{1}{3}$ Zoll ist. Damit höre ich allen Lermen in der ganzen Stadt, weil, was ich mit bloßem Ohr auf 100 Fuß weit kaum hören würde, dadurch auf 1560 Fuß weit gehört wird.

XLI. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 20ten August. 1769.

Ich bin durch die Endigung einer großen Arbeit und nachmaliger mitgemachten Reise, von der ich erst diese Woche zurückgekommen, ein wenig aus dem Gleise gekommen, daß ich nicht früher auf Dero Zuschrift vom 15ten Julii (so gerne ich auch noch vor meiner Abreise gewollt) habe antworten können. Ich danke für die gegebene Nachricht wegen des Titels 2c. des Picards Werks; ich bin hiedurch völlig ins Klare gesetzt. Ich kann Sie versichern daß in unsern Gegenden recht viele Liebhaber der Geometrie diesem Werk mit sehnlichem Erwarten entgegen sehen und sie wünschen nichts mehrers anbey, als daß Sie, m. H. Sich erniedriget haben möchten, Casus und Exempel in Zahlen ausgesetzt darinn einzurücken.

Der Gedanke mit dem Schlauch hat mir ausserordentlich gefallen, wegen seiner Simplicität, und

und in der That verdienet er unter allen bisherigen Libellen an Richtigkeit die erste Stelle. Ich sollte nicht zweifeln so lange Wasser haltende Schlauche in Stand zu setzen; wann es den Aufwand ertrüge, weil deren Gebrauch in der Geometrie nicht so oft vorkommt.

Dero Vorschlag den Weingeist-Tubus mit dem dioptrischen meiner Libell auf eine leichte Art parallel zu setzen, habe ich auf die nemliche Art zu bewerkstelligen in der Beschreibung angegeben.

Es hat gar keinen Anstand geometrische Scalen, mit Transversalen auf Glas zu verzeichnen; ich habe wirklich eine, die Scrupel noch in 10 Theile, dem an Hrn. D. Sprögel*) versendeten Mikroscop für Euer rc. beylegen wollen; es ist mir aber nicht nach Wunsch ausgefallen, woran das Glas schuld war, daher ich eine andere und zu anderer Zeit einsenden werde.

Nun habe ich recht vortrefliche Spiegeltafeln von erforderlicher Länge und Qualität der Materie, worauf sich gut ohne Ausspringen theilen läßt, bekommen, so daß ich mich würklich damit beschäftige. Dann dieses allein hat den bisherigen Aufschub der dioptrischen Sectors gemacht, ohngeacht 6 dergleichen Instrumente, bis auf die Scalen völlig fertig sind. Von diesen mit nächsten ein mehreres.

Das mir gütigst communicirte Problem das conische Sprachrohr betreffend war mir recht gelegen und hat mir manche Stund eine angenehme Unter-

*) Hr. D. Joh. Theod. Sprögel Medicus practicus und Professor der A. G. u. Physiologie beym Collegio Medico in Berlin.

Unterhaltung gemacht; gewiß es läßt sich verschiedener Nutzen daraus ziehen, besonders den ich bey unsern Nachtlaternen zu machen gedenke. Die Zeit hat bisher wegen vorwaltenden Geschäften mir nicht erlaubt, einen Versuch zu machen, es soll aber ehestens geschehen; ich habe noch andere Anschläge damit vor, die ich aber der Zeit, bis ich mit den Scalen fertig seyn werde, überlaßen muß. Euer ꝛc. werden sich noch erinnern, daß ungefehr um die Zeit da Sie hier waren, Sie ein solch haassisches wie im Muschenbrock auch beschrieben von parabolisch und elliptischer Figur haben machen lassen und zwar von Meßing; es that schon seine gute Dienste, aber wegen der Vorbereitung der Modeln worüber es gemacht worden, ist es erschrecklich theuer gekommen: auf diese Art aber fiel ein guter Theil der Unkosten weg. Ich habe allbereit bey meinem Kistler ein dergleichen aber viereckig pyramidalisch, AD zu 66 Zoll bestellt, wo ich die innere Seiten mit Spiegeln beschlagen werde, und mit meinem Herrn Schwiegervater habe ich mit einem Schuh langen, das er in das Ohr stecket den Versuch gemacht, ob es ihm vernehmlich ist, was wir mit ihm gegenüber reden; das Gehör ist dermaßen bey ihm gewichen, daß er zu thun hat in der Nähe und zwar ziemlich laut was man mit ihm redet zu vernehmen; mit dem Rohr aber verstehet er alles auf 20 bis 30 Schuh weit *).

*) Solche conische Gehörrohre thun allerdings eine gute Wirkung: sie haben aber die Unbequemlichkeit daß der Zuhörende dem Redenden nicht wie es in einem Gespräche üblich ist, ins Gesicht sehen kann, sondern ihn zur Seite haben muß. Für Lambert war dieser Umstand unbedeutend, weil er die Gewohnheit hatte das Gesicht allemal von den Leuten die mit ihm sprachen wegzuwenden.

XLII.

XLII. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 2ten Sept. 1769.

— Bald nach Abgang meines letztern ließ ich mir einen Spiegel mit vier Pyramidenflächen schneiden, um Liebhabern den Effect zu zeigen. Man kann diese Pyramiden als eine optische Belustigung ansehen. Alles was man bey DE (Fig. 33) anlegt vervielfältiget sich nach der Oberfläche der Sphäre DEGH auf eine symmetrische Art. Eine dreyeckige Pyramide theilt die Sphäre wie ein Icosaedron; eine fünfeckigte bildet ein Dodecaedron rc. Man kann ein Schachbrett, ein sphärisches Gitter, eine auf allerhand reguläre Arten illuminirte Kugel rc. damit vorstellig machen.

Bey den Glasscalen bleiben noch immer Sachen zurück. Bey der letzten Sonnenfinsterniß habe ich nicht nur das Bild der Sonne, sondern auch die Scala selbst mit projicirt. Die Scala blieb in foco objectivi, und das Ocular wurde so weit ausgezogen bis die Projection eine zureichende Größe hatte. Bey Solarmicroscopien sollte dieses, wenigstens wo die Objecte flach sind ebenfalls angehen.

Der dermalen sichtbare ansehnliche Comet rückt gegen die Sonne und wird den Astronomen noch einige Zeit Beschäftigung geben.

XLIII. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 21ten Sept. 1769.

Dero Einschluß vom 2ten dieses habe ich so wie auch die 3 Fl. richtig erhalten, welche aber gar wohl hätten zurück bleiben können, da ich ohnedem Ihnen viel Briefporto verursache.

Ich bin im Begrif ebenfalls eine solche Spiegelpyramide und zwar aus einer ordinairen Spiegelgröße, genannt Judenmaaß, machen zu laßen um die Effecte davon sehen zu können. Einen weißblechernen Conum nach Dero Verhältniß, die Länge war circa 15,'' der Diameter AB = 3'' und der kleine DE = 3,''' habe ich an ein Sonnenmikroscop applicirt: das Object statt des gewöhnlichen vorgesetzten Collectivglases; ich fand den Effect, weit vorzüglicher, und gleicher das Licht, als bey dem Glas. Wenn ich diesen Conum zur Beleuchtung eines Objects, das ich in der kleinen Camera obscura zeichnen wollte, brauchte, so setzte ich vor die kleine Oefnung ein ordinaires Licht, und beleuchtete dadurch ein etliche Schuh davon gestelltes Object so hinreichend, daß mehrere davor gestellte Lichter demselben nicht gleich kamen; ich bin versichert daß ein dergleichen Conus bey der s'Gravesandischen Laterna magica statt des Spiegels noch vor diesem den Vorzug haben soll. Meinen erst gedachten blechernen Conum verquickte ich sodann von

von innen mit Quecksilber, so daß ein vollkommener Spiegel daraus entstand; der Effect war alsdann außerordentlich, aber auch von kurzer Dauer; denn das Quecksilber zerfraß die Löthung und der Conus gieng auf.

Bey meinen dioptrischen Meßregeln wo ich allemal Glasscalen anbringe, läßt sich noch ein Cylinder, der zur Seite aufgeschnitten ist, und auf dessen Grund sich das Sonnenbild mit der Scala scharf abmahlet, vorschrauben, daß man seinen Diameter messen kann. Dieser Zusatz ist deswegen dazu gerichtet, aus den correspondirenden Sonnenhöhen die Mittagslinie zu bestimmen. Es ist schade, daß dieses in den Anmerkungen zurück geblieben; und bey den Sonnenfinsternissen sollten Netze in den Brennpunkt gesetzt, vorzügliche Dienste thun, denn Sonne und Netz malen sich auf das entgegengesetzte Planum ab und es bedarf der concentrischen Zirkel nicht mehr.

Der Kupferstecher hält die Frau **Klettin** auf; sonsten wären die Anmerkungen und Beschreibung des Sectors und Libell 2c. noch in Zeiten auf die Messe fertig geworden, welches mich ganz verlegen macht.

Vorige Woche war Hr. v. **Limbrunn** bey mir; er sah die Anmerkung und den Sector in Natur und auch damit operiren; über beydes wurde er so eingenommen, daß er den Vorschlag that, dieses auch in ihren 5ten Theil den Abhandlungen*) eins

*) Versteht sich die Abhandlungen der Bayerischen Akademie von welcher Hr. v. **Limbrunn** Churbayerischer Hofkammerrath 2c. ein Mitglied war.

einverleiben zu laßen. Denn, sagte er, dieses wäre erwünscht in diesem Theil, der ebenfalls unter der Presse ist, und es wäre noch Zeit dazu; Hr. P. Lambert ist ja ohnedem ein Mitglied von uns, und wir werden ihm auch ehestens schreiben und ihn ansprechen, Stücke in unsere Abhandlungen einzuschicken, und das für Bezahlung wie ein gleiches Hr. — — thut. Ich glaubte dieses könnte angehen ohne der Frau Klettin was hiedurch beschadet zu seyn; denn es werden gar oft einzelne Stücke aus den Sammlungen heraus gedruckt.

Den Band der Mémoires habe ich erhalten, und ich finde vieles darinnen das in meine Sphäre einschlägt.

Da ich eben Gelegenheit habe an die Herren Dr. Sprögel und Pallas was zu senden, so habe ich eine kleine Schachtel mit vier Glasscalen für Euer ꝛc. beygelegt, um zu sehen, wie weit es sich ins feine bringen läßt. Auf zwey ist eine Probe eines geometrischen Maaßstabs, die Linie in 100 getheilt; ein anderes ist eine Scale von halben Scrupeln, und eines das in einem Telescop dessen großer Spiegel 24″ Focus hat, 6 Secunden mißt.

Herr v. Limbrunn wird seinen zweyten Theil vom Sterbejahr Christi vielleicht selbsten überschicken.

Nun bin ich endlich mit Theilung der Scalen der Sectoren beschäftigt, worzu ich einen ziemlichen Vorrath tüchtiges Spiegelglas bekommen.

Der Comet rückt so gegen die Sonne daß er kaum mehr zu observiren ist, ich vermuthe aber Ende Octobris ihn Abends zu sehen.

XLIV.

XLIV. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 8ten Octbr. 1769.

Für die fünf mir gütigst zugesandten Scalen erstatte ich den verbindlichsten Dank. Ich zeigte sie unter andern dem hiesigen Englischen Gesandten, welcher sie nicht wenig bewunderte, so wie auch die im vorigen Jahr bemeldten Herren Mallet und Pictet, die nun wieder auf ihrer Rückreise sind — Noch fehlt nun der Nonius, der mir ebenfalls nicht gleich Anfangs in Sinn gekommen. Die Gläser müssen dabey sehr flach seyn, übereinander gelegt, durch Federn aneinander gedruckt und eines davon geschoben werden können, oder auch beyde, so daß die Scalen neben einander parallel bleiben und die eine die andere halb bedeckt. Damit wird es möglich seyn $\frac{1}{300}$ Linien zu erkennen, so fein nemlich die Striche selbst sind. Es werden 30 Scrupel in 31 Theile getheilt und damit theilt sich 1 Linie in 300 Theile. Euer rc. könnten immer so wohl diese Anmerkung als die letztere von den geometrischen Maaßstäben, noch als eine Beylage oder als Auszüge aus Briefen hinten anhängen laßen.

Die Spiegelpyramiden gehören mit unter die angenehmen und nützlichen optischen Instrumente. Meine Abhandlung habe ich nun zum Abdrucke in die Mémoires der Akademie gegeben, und sie erscheint auf künftige Ostermesse, wo es dann gerade

hundert Jahr seit Morlands Erfindung der Sprachröhren ist.

Auf Exemplarien von den Glasscalen hatte ich bereits verschiedene gute Freunde vertröstet, und so bedauere ich den Verzug ebenfalls.

Daß die Abhandlung von den Glasscalen nach München würde verlangt werden, davon träumte mir so was, noch ehe ich sie schrieb. Es mag meinetwegen immer geschehen, nur wird die Mayersche Beylage doch nicht mit dazu genommen werden, und dieses weglaßen fordert eine kleine Aenderuhg im Texte.

Noch bleibt die Antwort auf mein Schreiben an Hrn. Prof. Kennedy unterm 16ten Merz 1765 und demnach schon über 4 Jahr aus. Ich glaube endlich wohl, daß einige Mitglieder gute Gesinnungen haben, aber im Ganzen mißfällt mir eine gewisse in vielen andern Stücken sich äußernde Unordnung, Veränderlichkeit, Uneinigkeit, Unentschlossenheit ꝛc. wovon auch die Vorreden ihrer Abhandlungen Proben geben; so daß das ganze Publikum sieht, es werde in einem Jahr versprochen, was man in andern nicht mehr halten kann ꝛc. Das ist doch ein Aergerniß in der gelehrten Welt.

Des Hrn. von Limbrunn zweyte Abhandlung wird mir immer ein Vergnügen seyn, zumal da sie eine sehr interessante Frage erörtern soll.

Ich bitte mir den Preis eines auf Pariser Art verfertigten mathematischen Bestecks zu schreiben, für einen Freund.

XLV.

XLV. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 25ten Octob 1769.

Briefe von Ihnen zu lesen ist mir allemal ein Festtag. Der Nonius wovon Sie in Dero werthgeschätzten vom 8ten dieses Meldung thun, hat mir neuen Stoff zum Nachdenken gegeben und fast alle meine Sinnen auf sich gezogen; er wäre auch in der That ein würdiger Artikel in Dero Anmerkungen gewesen, wenn er hätte können noch in Zeiten denselben einverleibt werden. Doch habe ich dieses so wohl als den geometrischen Maaßstab und was Sie unterm 2ten Sept. von der Scale bey der letztern Sonnenfinsterniß meldeten, in einer Beylage über einige meiner fertigen Instrumente als einen Auszug aus zwey Dero Schreiben annoch angefügt. Der Text ist bereits meistens abgedruckt und die Kupfer sind auch fertig, nur fehlt es an den Chordentafeln und das gehet langsam her; weil der Drucker nicht Zahlen genug hat, so muß er sie halbe Bogen weise abziehen.

Das erste was ich that, war eine Probe, einen Nonius auf Glas zu machen; ich begnügte mich indessen nur 10 Linien in 1000 Theile vertheilt zu erhalten, und er fiel auch so erwünscht aus, daß er alle Hochschätzung verdienet, wie aus angeschlossener Zeichnung (Fig. 34) das mehrere zu ersehen seyn wird. Der auf der obern Fläche der beweglichen Glastafel verzeichnete Maaßstab B.C

ist von ½ zu halben Linien verzeichnet und zwischen der obern und untern Tafel in der Mitte auf einander lieget der Nonius DE, 51 solcher Halblinien in 50 getheilt. H ist ein doppelt so langes Stück Glas als gezeichnet, welches auf dem untern vest, die Oberfläche aber mit der Oberfläche A, von gleicher Höhe, parallel ist. Zwischen dieser und jener liegt eine Feder f, welche A gegen die Schraube g drückt und vermittelst welcher Schraube die Tafel A sanft kann verschoben werden. Auf der festen Tafel H sind Punkte i, h ꝛc. allezeit 10 Linien oder 1000 Theil von einander und in gerader Linie mit dem Maaßstab befindlich, worinn der eine Zirkelfuß kann gesetzt werden, wenn man Maaße nehmen will; alles übrige versteht sich von selbsten. Der Vorzug den ein solcher Nonius von Glas vor einem von Messing hat, deren sich Hr. Bird in London und ich mir schon zu zweyen malen zu Eintheilung zweyer Quadranten als das sicherste Mittel bedienet habe (wiewohl ich schon 4 Jahr vorher Gebrauch davon gemacht, ehe Hrn. Birds Beschreibung: *The Method of dividing Astronomical Instruments* zum Vorschein kam) ist ungleich schätzbarer, nicht allein wegen der weit richtig und weit schärfern Eintheilung selbsten, welche nimmermehr in gleichem Grad auf Messing, wegen der Weiche und Unbeständigkeit dieses Metalls selbsten, zu bewerkstelligen ist, als wegen des verstechen und erweitern der Punkte durch das vielmalige prüfen und einsetzen der Zirkelspitzen verursachet wird, folglich von weit größerer Beständigkeit ist. Ich werde bey Uebersendung der Glasscale zum Sector auch einen solchen Nonius für Sie beylegen.

Ein

Ein geometrischer Maaßstab auf Glas mit etwas groben Linien ist zu Rissen ein vorzügliches Instrument vor Messing, weil man Linien damit messen kann ohne Zirkel dazu brauchen zu dürfen: das einzige, daß sie zerbrechlich sind, wird daran ausgesetzt.

Der Nonius hat gemacht daß ich meine Spiegelpyramide noch nicht habe zusammensetzen können, wozu die Spiegel schon geschnitten sind, um diese optische Belustigung in Augenschein nehmen zu können. Wann künftiges Jahr diese akademischen Mémoires abgedruckt werden, könnte man nicht einzele Stücke als wie dieses von Euer ꝛc. die Sprachröhre betreffend, oder vielleicht noch mehrere die mich intereßiren für Bezahlung erhalten? Den durch Dero gütige Vorsorge erhaltenen Band der Memoires von 1762 ist für mich sehr erwünscht, da zwar nicht alles, doch ein ziemlicher Theil nicht über meinen Horizont darinn ist.

Die 6 Exemplaria des Picards habe ich auch dieser Tagen durch die Klettische Buchhandlung zu meinem ausnehmenden Vergnügen bekommen. Gewiß! die Herren Buchhändler müssen in Costi viel generoser als hiesigen Orts seyn; ich schreibe es aber mehr Dero gütigen Vorsorge zu ꝛc. Ich hätte gewünscht dieses schöne Werk früher in Händen zu haben; ich hätte mir aus Dero Anmerkungen vieles zu meiner Beschreibung der Libell bedienen können; über ein und andere Anstände werde ich mir eine Belehrung ausbitten, in so fern ich mir nicht selbsten noch zu rechte helfe; für diesmal will ich also nicht damit beschwerlich seyn.

Das was Euer ꝛc. sich über die Bayersche Akademie äußern, ist die pur lautere Wahrheit, und es hätte schon zu zweyen malen nicht viel gefehlet, daß sie zu Trümmern gegangen wäre. Der — hat endlich Mittel gefunden sich wieder in die Akademie einzudringen und einen ganz neuen Senat zu veranlaßen, folglich Limbrunn und Osterwald, welche die zwey einzigen Stützen der Akademie waren, die sich ums Josephs Schaden uninteressirt bekümmerten, ziemlichermaaßen disgustirt; sollten diese noch davon gehen, so ist sie ihrem Untergang nahe, oder verfällt ins Lächerliche bey Auswärtigen.

Reißzeuge werden von der nemlichen Zahl der Stücke als in Paris, zwar nicht in meinem Laboratorio selbsten, doch unter meiner Direction durch von mir gelernete Leute ausgefertiget, und sind immer in meinem Verlag zu haben. Die Zirkel haben aber nicht die Façon der französischen mit geraden Schenkeln, sondern nach der bekannten deutschen oder englischen Art. Die Futterale auch sind liegend wie Pulpets; von Etuiartigen, wie die französischen sind, werden hier nicht gemacht. Ich habe mir viel Mühe gegeben diese Art einzuführen, konnte aber unsere Futteralmacher nicht dahin bringen, ohngeachtet ich ihnen alle Anleitung dazu gab. Der engste Preis eines hiesigen solchen Reißzeuges, ist 11 fl. ohne Proportionalzirkel; mit demselben aber 21 fl. Die Zirkel so wie die übrigen Stücke sind aber weit fleißiger als die französischen ausgearbeitet.

In die Schweitz, nach Zürich, Freyburg, Uri, muß ich jährlich viele, besonders nach erstern Ort

Ort von diesen Reißzeugen versenden. Noch ohnlängst habe ich die Ehre gehabt in Bekanntschaft zu kommen, mit einem Herrn *de Planta*, Directeur du Seminaire à Haldenstein bey Cur: dahin sind ebenfalls dergleichen Reißzeuge wie auch von Dero Perspectivproportionalzirkel verlangt, und nach mehrern Instrumenten gefragt worden.

Für das angeschlossene Blatt den Cometen betreffend, danke ich; ich bin diesen ganzen Monat nicht so glücklich gewesen ihn zu observiren; wir haben immer die fataleste Witterung. Wie ich aus den Beyträgen des Picards ersehen, so haben Euer ꝛc. doch die Venus in der Sonnenscheibe dies Jahr wahrgenommen.

XLVI. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 11ten Nov. 1769.

Es war mir ein Vergnügen zu vernehmen, daß Sie den Vorschlag zum Nonius gut befunden, und davon so wie von der geometrischen Scala auf Glas, noch Erwähnung in der Abhandlung gethan. Der Einwurf daß das Glas zerbrechlich sey, scheint mir einfältig. Denn wer nicht zu metallenen Instrumenten eben so Sorge hat, als wenn sie von Glas wären, der ruinirt sie in kurzer Zeit, und

ein verderbtes Instrument taugt nicht viel besser als ein ganz in Stücken zerbrochenes.

Ob die Scalen zur Messung der Figuren auf dem Papier dienen können, wenn man sie darauf legt, darüber habe ich bereits Proben gemacht. Die Striche müssen freylich stärker seyn, und auf besondere Art gegen das Licht gehalten werden. Letzthin zog ich mit einem Feuersteine stärkere und feinere Striche auf ziemlich dunkelblaues Glas, und da sahen die Striche weis aus, und konnten gut gesehen werden. Ich dächte aber, daß sich beym durchsichtigen hellen Glase die Striche mit Judenpeche sollten können schwärzen laßen, zumal wenn sie etwas stärker sind. Alsdann würden sie auf dem Papier auch allenfalls mit Zuziehung eines Augenglases gute Dienste thun.

In dem 2ten Stück des 10ten Bandes der allgemeinen deutschen Bibliothek S. 273 kömmt die Sache wegen der 3 Objecte nochmals vor.

Auf die Nachricht so Euer rc. mir von glatt geschlagenem Bleche gaben, sprach ich mit einem Klempner, welcher sich anheischig machte, das Blech spiegelglatt zu schlagen. Ich ließ es auf eine Probe ankommen und erhielt einen Conus dessen Länge AB = 122 Linien, der Diameter Bb = 34''', Aa bis $4\frac{1}{2}$ Linien war (Fig. 35). Das Blech war nicht vom feinsten. Indessen fiel die Politur noch gut aus. Ließ ich um Mittag die Sonne durch Bb hineinscheinen, so konnte ich durch die in Aa concentrirten Strahlen Feuerschwamm anzünden, und so vermuthe ich, daß der Effect zu Sommerszeit noch stärker seyn werde. Stellte ich

Aa

Aa an den hellern Theil der Flamme des Lichtes, so konnte ich auf 30 Fuß weit eine, eben nicht gar zu kleine Schrift lesen.

Das Blech kann in Aa ausgeschnitten werden ehe man es zusammen rollt, um es conisch zu machen. Und dabey findet sich eine sehr geschmeidige Regel.

Es sey CBb das Anfangs flache Blech, so verhält sich immer der Bogen Bc zum ganzen Zirkel, wie der Theil CA zu der ganzen Länge CB, und da wird der Bogen Aa ausgeschnitten; ABba giebt sodann den Conus. Ist demnach

$Bb = 180^\circ$	so ist	$AC = \frac{1}{2}$ CB
120	—	$AC = \frac{1}{3}$ CB
90	—	$AC = \frac{1}{4}$ CB
72	—	$AC = \frac{1}{5}$ CB
60	—	$AC = \frac{1}{6}$ CB
45	—	$AC = \frac{1}{8}$ CB
40	—	$AC = \frac{1}{9}$ CB
36	—	$AC = \frac{1}{10}$ CB
30	—	$AC = \frac{1}{12}$ CB
24	—	$AC = \frac{1}{15}$ CB

&c.

und die Verstärkung des Lichtes oder Schalles wie CA^2 zu CB^2, wenn man nemlich von dem was bey jeder Reflexion verlohren geht, abstrahirt. Man kann solche Conos auch gut gebrauchen das Licht auf den Tisch aufs Papier zu werfen, wenn man heller sehen will.

Meine Abhandlung hierüber ist nun gedruckt *), und ich habe mir davon zwey Exemplarien besonders

*) Sur le Porte-Lumiere appliqué à la Lampe. Mémoires de l'Académ. An. 1770. p. 51—57. Die Erfindung ist wirklich

sonders abdrucken laßen, wovon ich Ihnen eines zuzusenden mir ein Vergnügen machen werde. Die Figuren dazu sind noch nicht fertig, vielleicht werden sie es bis zur Leipziger Neujahrsmesse.

Wenn es sich mit den Chordentafeln leicht noch bis zum neuen Jahre verzieht, so werde ich ganz wohl bis zur Ostermesse Gedult haben, auf die Exemplarien zu warten. Es geht zuweilen hier auch etwas langsam. Der zweyte Theil von meinen Beyträgen zur Mathematik hätte auf Michaelis fertig seyn können und theils sollen. Ich wollte aber deswegen weniger pressiren, weil die Buchhändler ihre Sachen lieber auf die Ostermesse liefern.

Ich hatte bis dahin immer gedacht, daß Hr. * *. mit den Herren v. Limbrunn und Osterwald, wenigstens in dem was die ganze Akademie betrift gemeine Sache mache. Es scheint aber aus der mitgetheilten Nachricht das Gegentheil zu folgen. Doch dem sey wie ihm wolle, so scheint die akademische Sache dort einem Meerstrudel sehr ähnlich; und es werden viele unakademische Sachen allzuleicht mit eingemengt.

Es war mir ein Vergnügen zu sehen, daß die Picardsche Abhandlung nebst den Beyträgen Ihren Beyfall erhalten haben. Wegen nähern Erläuterungen bitte ich nur zu befehlen. Die Beobach-

wirklich von gutem Gebrauch. Ich habe sie mit Vortheil so wohl zu Hause als bey der astronomischen Praxis angewandt; z. B. um auf graduirten Instrumenten die Divisionen bequem zu lesen. Hr. Prälat von Felbiger hat auch Gebrauch davon gemacht, um die Faden der Mikrometer zu erleuchten: Siehe das astronomische Jahrbuch 1777. die 102 S. und II. T.

obachtung der ♀ führte ich wegen der Umstände (§. 53) an. Denn übrigens ließ sich nichts zuverläßiges daraus schließen. Ich gieng auf das Observatorium, um wenigstens zu sehen was gethan werden würde, und da fand ich die Herren Sulzer, Beguelin und Castillon nebst einigen Freunden *). Den Comet hingegen beobachtete ich in meinem Zimmer; welches bequemer war, weil er sich im September erst Morgens um 2, 3 Uhr sehen ließ. Ich beobachtete ihn aber, mehrerer Bequemlichkeit halber mit bloßem Auge, mit einer Opera Lorgnette und der Taschenuhr; nahm aber sodann aus 8 Beobachtungen, nach der in den Beyträgen angegebenen Methode das Mittel, welches sodann bis auf 1 oder 2 Minuten zuverläßig war, und damit construirte ich die Bahn nach den Orbitis cometarum. Ein Engländer uud Hr. de la Lande, welche genauere Beobachtungen hatten, bestimmten die Bahn ebenfalls durch lange und mühsame Rechnungen, und verfehlten um viele Tage und ganze Zeichen. Hr. de la Lande hat seitdem seine Rechnung nochmals vorgenommen

*) Ich war noch abwesend: verrichtete aber die Beobtung sehr glücklich nahe bey Paris zu Colombes bey dem ohnlängst verstorbenen Hrn. Marquis *de Courtanvaux*. Einen Bericht davon findet man zu Ende der 1769 gedruckten Mémoires de l'Acad. von 1767. Eine kleine Abhandlung auch darüber die ich nach Paris schickte ist ungedruckt geblieben: weil meine unter günstigern Umständen auf dem Lande gemachte Beobachtung mit einigen in Paris selbst angestellten nicht harmonirte: die Berechnungen des Hrn. Prof. Lexell haben aber die meinige vollkommen gerechtfertiget, wie aus seiner Tabelle in den *Ephemer. Vindobon. An.* 1774 App. p. 63 erhellet: man halte mir zu gute daß ich die Gelegenheit ergreife diese kleine Anecdote anzubringen.

men und trift nun mit meinen Angaben bis auf einzelne Stunden und Grade überein. Der Comet konnte wegen der Nebel und des Mondscheins erst den 23ten Octob. wieder gesehen werden, und da fand es sich, daß er sich, wegen des elliptischen Lauffes, um etwan einen Tag verspätigt. Denn bey der Construction hatte ich, wie man es gewöhnlich thut, den Lauf parabolisch angenommen. Das Wetter ist nun sehr ungünstig; daher sich der Comet seit dem 22ten Octob. nur 4 mal sehen ließ. Doch glaube ich er werde noch bis zu Ende des Monats zu sehen seyn.

P. S. Hr. Planta zu Haldenstein, ist schon seit 18 Jahren, da er aus England wieder zurück kam, unter meinen guten Bekannten, und das von ihm errichtete Seminarium ist in gutem Flor. Er ist Kenner und Liebhaber der practischen Theile der Mathematik.

XLVII. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 20ten Nov. 1769.

Auf Dero geschätztes vom 11ten dieses: — Die Anmerkungen rc. sind nun endlich aus den lahmen Händen. — Ich weiß noch nicht ob der 5te Band der Münchner akademischen Abhandlungen abgedruckt ist und die Anmerkungen hineingekommen

men sind. Lächerlich wäre es, wenn letzteres nicht geschehen wäre; denn ich sage in einer Vorerinnerung der Anmerkungen, und zwar auf der Akademie Geheiß, daß sie von da herausgenommen seyen. Die neue akademische Einrichtung scheinet ziemlich einem polnischen Reichstag ähnlich zu seyn, und wenn dem Vernehmen nach der Secretair Herr Kenedy auch sein Amt niederlegen soll, so verfällt es wieder in sein voriges Chaos; Dieser, Osterwald und Limbrunn und noch ein paar von ihrer Parthey haben noch bis hieher die Akademie bey Ehren erhalten.

In einer Anzeige hinten an den Anmerkungen ist wohl, wie schon gemeldt, von dem Nonius was gedacht; nunmehr aber wünschte ich daß noch ein Kupfer und Beschreibung, wie ich ihn jetzo construirt habe mit hinzu gekommen wäre. Gewiß! diese jetzige Art hat vielen Vorzug vor den meßingenen. In der Hauptsache ist zwar nach dem überschickten Risse nicht viel geändert, außer daß das Kistel worauf er angerichtet und das Vergrößerungsglas, nebst besonderen Stangenzirkeln mit Schrauben und an deren Füßen Vergrößerungsgläser angebracht, annoch hinzu gekommen. Ich hätte gewünscht einen vollständig formirten Nonius für Euer ꝛc. mit beyzupacken: es hat sich aber nicht thun laßen. Ich werde aber einen zugleich mit der Scala zum Sector ꝛc. bey einer anderen sicheren Gelegenheit suchen zu übermachen.

Die Recension des Meßtisches *) in dem

X.

*) Der neue geometrische Universal-Meßtisch nach seiner Zusammensetzung und nach seinem Gebrauch, kurz und deutlich beschrieben von G. F. Bran-

X. Band 2ten Stück der allgemeinen deutschen Bibliothek habe ich gelesen. Der Hr. Verfasser urtheilet ohne das Instrument recht eingesehen zu haben, oder weiß selbst nicht was er sagen will. Die Horizontalstellung, ist ja auf mehr als einerley Art hieran zu bewerkstelligen, und was er von dem allzukurzen Radius sagt, so ist ja derselbe länger als jener des Limbus oder Halbzirkels selbsten; verstehet der Recensent aber hiedurch den Radius des Vertical-Semi-Circul um die re- & incliniren-den Flächen in horizontale zu reduciren, so ist er zu diesem Gebrauch, wo es auf keine astronomische Schärfe ankommt, immer zuverläßig genug, wenn gleich sein Radius nur 6 Zoll ist. Ferner glaubt der Herr Verfasser daß meine practische Auflösung des Problems mit dem dreyspitzigen Zirkel von ihm geborgt ist, da ich doch beweisen kann, daß ich diesen Einfall schon 2 Jahr vorhero dem nunmehr seeligen lieben Herrn Joh. Jacob Ott in Zürich communiciret, und es erst wieder neuerdings rege geworden und bewerkstelliget wurde, als Ihr schönes Werk der Beyträge zum Vorschein kam; und ehe der Hr. Verf. an die Recension dachte, waren schon 5 solche Zirkel und Meßtische an Liebhaber in- und außerhalb Deutschland verkaufet, wie dann der erste an den König in Polen drey Vierteljahr vor dieser ersten Recension, noch früher aber einer auf Freyburg in Breysgau an Prof. Zanner gekommen ist; denn die Beschreibung kam erst lange hernach im Druck heraus, nicht zu geschweigen der

Brander. Augsb. 1767. Eine zweyte vermehrte Auflage kam 1772 heraus: Neue Abänderungen wurden 1774 bey der Beschreibung eines Spiegelsextanten bekannt gemacht.

der einzelen Zirkel die ich zu diesem Gebrauch hin und her verkauft habe. Ich glaube vielmehr daß wann der Hr. Verf. nicht von einem deutsch-schwedischen jungen Herrn oder Cavalier, der einen solchen vollständigen Meßtisch bey mir gesehen und der von hier weg nach Leipzig der Studien wegen gegangen, Wind bekommen hätte, diese Methode sich gewiß nicht bey ihm von selbsten angeboten haben würde. Nur schade, daß ich nicht früher von diesem Vorgang Nachricht gehabt; die noch übrigen leeren Seiten der Anmerkungen hätten zu seiner Abfertigung dienen müssen. Indessen zeigt sich bald Gelegenheit bey einem Supplement des Meßtischgen etwas zu erinnern.

Scalen, Maaßstäbe, wie auch Transporteurs, auf Spiegelglas, wann sie auf Papier gebraucht werden, müssen allerdings gröber und völlig eingeritzt seyn. Wenn sie weiß geäzt, nehmen sie sich ohne schwarz zu seyn noch ziemlich gut aus.

Auf das versprochene Exemplar Dero Abhandlung bin ich sehr begierig. Ich habe indessen bey meinem Microscopium Compositum, tab. I. letzterer Beschreibung *), statt der Linse K zur Beleuchtung opaker Objecte einen silbernen hell polirten Conum 17''' weit und 35''' lang vorgesetzt; ich fand dieses Licht weit vorzüglicher als mit der Linse; von unten hinauf, über den Reflectir-Plan-Spiegel, that er bey transparenten Objecten auch vortreflichen Effect; ich bin im Begrif neue Mikroscopen diesen Winter über in Stand zu setzen, wobey

*) Beschreibung zwey zusammengesetzter Mikroskope. Augsb. 1769. Tab. I.

wobey diese Coni ein Hauptstück der Beleuchtung seyn werden; es wird sich noch manch neues damit ausführen und anbringen laßen. Indessen danke ich für die mir gütigst communicirte Lehre der Zirkelschnitte der Kegel.

Daß der liebe Hr. Joh. Jac. Ott in Zürich*) den 18ten dieses nach einer Krankheit von etlichen Tagen an einer Entzündung in dem untern Leib im Herrn seelig verschieden, wird Ihnen vielleicht leider schon berichtet worden seyn; die betrübte Zeitung hat mein Gemüth nicht wenig gerühret.

Unser venerabler Hr. Paul v. Stetten hat mich ersucht die Piece des Herrn Oberconsistorialrath Büsching: Ausführliche Nachricht von der jezigen Verfassung des Berliner Gymnasii 1769. 20 Quartseiten, von dort zu verschaffen, weil sie in hiesigen Buchladen nicht zu bekommen ist; ich habe also, Euer rc. höflichst ersuchen wollen, gedachte Schrift zu erkaufen und an mich durch den Postwagen gehen zu laßen; ich werde die Auslage mit Dank ersetzen.

In Wien wird neuerdings die Distanzmeßmaschine rege; sie laßen sichs anjetzo gefallen, nach meinem ehmaligen Vorschlag, die beyden Tubi separat anzunehmen um nach einer beliebigen Distanz als 10, 20 bis 100 Schuh die Basis setzen und annehmen zu können. Die Tabelle bleibt also bey dieser Art bey, weil der Radius auch beybehalten wird; nur wird in die angegebene oder gefundene Zahl der Revolutionen dividiret so viel mal als

*) Man wird sich seiner aus dem zweyten Bande des Lambertschen Briefwechsels erinnern; wo Briefe von ihm vorkommen und öftere Erwähnung geschiehet.

als die erste Basis in der angenommenen neuen Basi enthalten ist. Beyde Tubi oder vielmehr Telescopen die hierzu angebracht werden, bekommen zu rechten Winkeln Tubos, die den Parallelismum der beyden Telescopen bestimmen; beyde Telescope bekommen Schrauben-Mikrometer die die Winkel in Secunden bestimmen, um auch wenn das eine Telescop welches gerad auf das Object gehen und mit der Basi einen rechten Winkel machen soll; aber im Fall, daß die Umstände dieses precis nicht zuließen auch den Valor zu bestimmen und zu den Tangenten Winkel addiren oder von denselben subtrahiren zu können; ich werde mich hierüber, wann ich die Sache besser werde überschlagen haben, durch eine Zeichnung näher erklären *), und mir hierüber Dero Meynung ausbitten.

P. S. Es ist doch ein betrübter Zustand mit unsern hiesigen Buchhändlern; noch ist außer dem meinigen kein Exemplar von Picards Abhandlung vom Wasserwägen hier zu haben, und wird so oft darnach gefragt.

Von Hrn. v. Limbrunn bekomme ich eben Antwort, und schließe sie von Wort zu Wort hier an **).

„Ich hätte freylich gewünscht, daß ich Ihnen zugleich die verlangten Exemplare von dem 5ten und 6ten Band der akademischen Abhandlungen hätte schicken können. Allein es hat auch dieses nicht geschehen können. Herr v. Osterwald hat zu seiner Abhandlung von einer neuen Calenderform

*) Es wäre sehr nöthig: obigem kann ich keinen Sinn geben.

**) Hier ist sie, nur etwas weniges abgekürzt.

noch viele Zusätze und Abänderungen gemacht, und der 5te Band ist noch bis auf diesen Tag nicht fertig; es wird damit wohl bis auf das neue Jahr anstehen. Zu dem 6ten Band, wo meine Abhandlung vorkömmt, habe ich gleichfalls noch 6 gedruckte Bogen nachgemacht, worinn auch der Tag der Geburt Christi besser ausgeführet, so das Schwerste von dem ganzen Werk ist; dies hat es nebst meinen übrigen Arbeiten noch aufgehalten, und es muß gerathen, wenn ich Ihnen davon in 8 oder 10 Tagen ein paar Exemplaria werde schicken können; denn unsere Buchdruckerey ist diese Zeit her mit unterschiedlicher Hofarbeit gar zu sehr beschäftiget gewesen, so daß alles andere hat auf eine Zeit beyseit gelegt werden müssen. Es verdrüßt mich selbst, daß die Sache so lang hergeht, und wünschte nur daß bald ein Exemplar nach Berlin kommen möchte, um des gelehrten Herrn Lamberts Urtheil darüber zu hören, auf welches ich mehr halte, als aller übrigen. Für die Sache selbst getraue ich mir gut zu stehen, aber nicht für die Schreibart, welche dem Leser vieles Gähnen verursachen wird. Aber wir elende Bayern haben es halt nicht gelernt ꝛc. Ich danke für das übersandte Exemplar von dem Glasmikrometro, wofür ich inzwischen Schuldner verbleibe ꝛc."

„Ich hätte gar vieles mit Ihnen zu reden, und hauptsächlich, ob denn gar keine Hofnung wäre, daß Sie sich entschließen könnten, zu uns herüber zu gehen gegen einem honetten Repointement, und Bezahlung aller Arbeit. Wenn nicht bald eine andre Einrichtung bey unsrer Akademie geschieht, so wird sie in balden zerfallen.

fallen. Ein Subject wie Sie könnte gleichwohl noch die philosophische Classe mit Observationen und Experimenten beleben ꝛc."

München, den 29. Nov.
1769.

v. Limbrunn.

XLVIII. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 17ten Dec. 1769.

Inzwischen daß ich wegen der Beschreibung des Berlinschen Gymnasium bey Hrn. Rath Büsching nachfrage, als welcher selbst den Verlag übernommen zu haben scheint, werde ich auf die übrigen Punkte von Euer ꝛc. Schreiben einige Aufmerksamkeit verwenden.

Wegen des Artikels in der Allgem. D. Bibliothek dächte ich nicht, daß es sich der Mühe lohne anders als in terminis generalibus davon zu gedenken. Man hätte viel zu thun, wenn man keine Critik unbeantwortet laßen wollte; und einer unüberlegten Critik geschieht immer zu viel Ehre, wenn sie namentlich beantwortet wird.

Es scheint aus allem, daß es zu München geht, wie es gehen kann, und wo kein Zusammenhang ist, da giebt es Stückwerk, wovon sich aber

 wenig,

wenigstens nicht öffentliche Proben zeigen sollten. Weiter habe ich darüber nichts anzumerken.

Wenn die umständlichere Beschreibung des Nonius nicht mehr beygefügt werden kann, so ist doch wenigstens immer genug, daß einige Erwähnung davon geschehen. Zu etwas ausführlicherem kann es noch fernere Anläße geben. Ich dächte ein solcher Nonius würde auch ein gutes Mikrometer seyn. Des Hrn. Bird Abhandlung von Eintheilungen der Quadranten, so wie auch die vom Duc de Chaulnes haben wir nun hier, und ich werde sie auch ein wenig durchblättern.

Zu der Abhandlung von acustischen Instrumenten habe ich die Kupfer noch nicht, sonst würde ich sie mit Büschings Beschreibung schicken. Ich habe übrigens darinn nicht alles gesagt, was sich hätte sagen laßen, und so bleibt dem Nachdenken der Leser noch mehreres übrig. So z. E. lassen sich auch conische Lichtschirme gedenken, die ein starkes Licht auf das Papier werfen ꝛc. Zu Beleuchtung mikroscopischer Objecte sind solche Coni desto dienlicher, weil sie auch erhabene Objecte rund herum beleuchten. Der Conus B (Fig. 36) kann auch in A, wo das Object liegt, eingeschraubt werden, und so fällt das Licht LC von C nach B, und der Spiegel wird größer als die weite Oefnung oder Basis des Conus, damit der ganze Conus genutzt werde. Es kann auch LC das Licht vom Fenster ꝛc. seyn.

Es ist artig, daß da man in Wien des Pacecco Pantometrum nicht kaufen wollte, man dieses Instrument nun als ein Problem wieder hervorzieht. Euer ꝛc. werden vermuthlich dazu Telescope

scope gebrauchen wollen, weil diese bey mehrerer Kürze dennoch mehr vergrößern. Dafern aber die quergelegten Tubi zur Richtung und zur Bestimmung der parallelen Lage dienen sollen, so müssen sie doch wenigstens eben so viel als die Telescope vergrößern. Wie nun aber hiebey die beyden Tubi, wo nicht in gerade Linien doch wenigstens in eine parallele Lage zu bringen sind, das scheint eine andere Frage zu seyn. Zur parallelen Lage könnten endlich entfernte Gegenstände gebraucht werden, zumal wo die verlängerte Axe des einen Tubus an dem andern Tubus nahe vorbey geht, so daß die zwo parallelen Linien kaum 2 oder 3 Zoll von einander entfernt, und beyde in einerley Verticalfläche sind. In diesem letztern Fall muß der eine Tubus um 2 oder 3 Zoll höher liegen als der andere, damit man durch jenen über diesen weg sehen, und beyde nach einem entfernten Punkt richten kann. Eigentlich aber sollten doch die Axen von beyden Tubis in gerader Linie liegen; und dieses ist schwer zu erhalten.

Ich stelle mir z. E. (Fig. 37) A das Ocular, B das Objectivglas des einen Tubus vor, und in dem gemeinsamen Foco C seyen Creuzfäden. Eben so gedenke ich mir a das Ocular, b das Objectiv, C der Focus des andern Tubus, und in c seyen ebenfalls Creuzfäden. AC, ac bleiben für ein und eben das Aug beständig gleich groß; CB, cb verändern sich nach der Entfernung. Ich setze aber nun diese Entfernung unendlich. Sind nun beyde Tubi gegen einander gerichtet, und man sieht durch A, so sieht man das Bild des Creuzfadens c in C, und beyde Creuzfaden werden zusammentreffen.

Eben dieses wird seyn wenn man durch a sieht, weil man alsdann das Bild von C in c sieht. Treffen nun beyde Bilder zusammen, so sind die Axen von beyden Tubis, wo nicht in ein und eben der geraden Linie, doch wenigstens parallel.

Die Tubi sind in C c offen, damit die Creuzfäden vom Tageslichte können beleuchtet werden, und dann sehen ihrer zween zugleich durch A und a, und indem jeder seinen Tubum gegen den andern dreht, werden beyde zugleich nach und nach in gerade Linie gerichtet. Die Fäden sind von feinem Silberdrat, und so erscheinen sie auf schwarzem Grunde, weil jeder Observator den Augenstern des andern confus sieht. Jeder sieht beyde Creuzfaden von gleicher Größe, wenn beyde Tubi gleich sind: B b mag hiebey groß oder klein seyn. Wenn die Tubi 2 oder 3 Fuß, B b 100, 200 ꝛc. Fuß, so sieht man durch jeden Tubus das Objectivglas des andern deutlich, und durch dasselbe auch den Creuzfaden. Ist aber B b nur 5, 10 ꝛc. Fuß, so wird das Objectivglas confus, der Creuzfaden aber dennoch deutlich gesehen werden.

Wenn man mit zwey Meßtischgen solche Tubos fest machen, an jedem noch einen beweglichen Tubum anbringen, und damit zugleich von zween Observatoren observiren laßen will, so erhält man die Standlinie dadurch genau, weil sich durch ein scharfes Ocular die Creuzfäden sehr vergrößert zeigen und damit die geringste Abweichung von der geradlinichten Lage sichtbar wird. Der Gebrauch wird dadurch viel allgemeiner als bey dem Pacecchischen Pantometer. Nur muß Sorge getragen werden, daß die beyden Meßtischgen gleich hoch

seyn,

seyn, weil man sonst statt der ebenen Fläche eine schiefe Fläche ausmessen würde. Am besten ist es, über C, c einen Deckel mit Gewinden zu machen, welcher, wenn man operiret, geöfnet werden kann, damit die Creuzfäden ans Tagelicht kommen. Die Tubi werden zur Seiten an dem Meßtischgen so angemacht, daß sie mit der Fläche desselben parallel sind ꝛc.

Wenn zween Observatoren zugleich die Tubos richten, so sind diese bald in gerade Linie gebracht. Ein Observator allein müßte freylich ein paarmal hin und hergehen. Uebrigens kann es leicht geschehen, daß die Tubi nicht ganz in gerader Linie sondern nur einander parallel, dabey aber genau parallel sind. Man kann aber der geraden Linie so nahe kommen als man will, weil jeder Observator A den Creuzfaden c des andern Tubus zugleich in der Mitte des Objectivglases sehen muß, und demnach den Tubum wenden kann bis dieses zutrift ꝛc.

An Herrn Ott bedaure ich den Verlust eines sehr guten Freundes und grundbraven Mannes.

Bey Herrn Rath Büsching ließ ich mich letzten Dienstag melden, und erneuerte dadurch eine Bekanntschaft, die noch von Göttingen herrührt. Zugleich rückte ich auch mit dem Antrage des Hrn. von Stetten vor, und ließ die eben nicht ungegründete Vermuthung merken, daß man in Augsburg auf die Errichtung eines förmlichen Gymnasii denke. Dieses war nun nicht so ganz nothwendig, weil ich ohne Mühe die verlangte Nachricht von ihm erhalten konnte. Ich bath mir zugleich ein Exemplar für mich aus. Er gab mir damit beyde Stücke doppelt, und bath sich von mir besonders

 in

in Absicht auf das mathematische Fach Anmerkungen und Erinnerungen aus, die ich ihm auch, wenn mir solche, beym Durchlesen, beyfallen sollten, schriftlich zuzustellen versprach.

Aus den Exemplarien sehe ich nun, daß es eben solche Schriften sind wie sie die hiesige Realschule jährlich zweymal bey Anlaß der Examen herausgiebt und unter Gönner und Freunde austheilen läßt, um sie zu Besuchung des Examens einzuladen. Das Stück vom letzten Herbst-Examen enthält die Untersuchung, ob Normalschulen möglich sind. Diese Untersuchung scheint durch die Basedowsche Projecte einer allgemeinen Schulbibliothek und Weltschule ꝛc. veranlaßt worden zu seyn. Herr Rath Silberschlag wird bey der Realschule noch mehrere nützliche Aenderungen vornehmen. Bemeldte Abhandlung wovon ich so eben noch ein Exemplar mir habe ausbitten laßen, schließe ich noch mit bey, da sie dem Herrn v. Stetten zu gleicher Absicht dienen kann. Rechnung darüber habe ich keine beyzulegen, da das Porto nicht viel auf sich hat. Vielmehr werde ich mit Vergnügen sehen, wenn Euer ꝛc. bemeldtem Herrn dadurch einigen Gefallen und Dienst erweisen, und zugleich auch obigen Anschlag von den beyden Tubis einiger Aufmerksamkeit und wirklicher Proben werth achten werden.



XLIX.

XLIX. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 19ten Febr. 1770.

Vor einigen Wochen erhielt ich die 12 Exemplarien der Anmerkungen über die Branderschen Mikrometer ꝛc. und habe sogleich dem Hrn. D. Pallas, Hrn. Prof. Sprögel, Hrn. Lieutenant Tempelhof ein Exemplar davon zugeschickt. Noch andere theile ich aus um sie bekannt zu machen, und eben dahin sollte auch die Anzeige in den hiesigen Zeitungen dienen. Herr Sulzer, dem ich ein Exemplar gab, verlangte noch eines, um es nach England zu schicken, und, wie er sagte, die Sache dort bekannt zu machen, vielleicht auch die Engländer zum Nachahmen zu reizen ꝛc. Ein dioptrischer Sector hätte für das hiesige Observatorium bestellt werden sollen. Allein wegen einiger zufälligen Zwistigkeiten (welche, ungeachtet jeder besonders zufrieden ist, dennoch den förmlichen Entschluß verschieben) machen, daß ich dermalen nur noch um den Preis solcher Sectoren von ganzer und halber Länge Anfrage thun kann. Euer ꝛc. belieben mir demnach diesen Preis zu melden.

Zugleich habe ich noch für jemand um den Preis eines Tubus von 3 Fuß mit Glasmikrometer zu fragen, wenn die Röhre von Messing ist, und ein halber Zirkel von Messing, um allenfalls die Höhen zu messen, dazu kömmt und so angemacht

macht wird, daß am Tubus nur der Ansatz zum Fußgestelle seye, daß Fußgestell selbst aber hier gemacht werde. Es kann nemlich der halbe Zirkel an den Ansatz zum Fußgestell angemacht, und der Tubus so angeschoben werden, daß man den Tubus auch allein brauchen kann.

Herr Prof. Anatomiæ Walther wird vermuthlich Ihnen bereits geschrieben haben. Er ist ziemlich pünktlich und bezahlt dann auch gut: Von den zween Tubis, die Hr. L. Tempelhof bestellt hatte, hat er den einen gekauft, und sucht immer mehr seinen Apparat an physischen Instrumenten vollständig zu machen.

In den Anmerkungen über die Mikrometer sind hin und wieder Druckfehler. Z. E.

S. 9 anstatt deutliches soll dunkles seyn
ibid. — demnach — dennoch
17. — Wirbels — Winkels ꝛc.

Daß die Frau Klettin auf den drey letzten Seiten auch ihre Beylage geliefert, hat nichts zu sagen, da die Vorrede auf ihre Rechnung steht. Es hätte sich freylich eine umständlichere Beschreibung der Scala und des Nonius besser hingeschickt.

Wegen des Sectors muß ich noch erinnern, daß es besser ist, wenn die Scala auf der inwendigen oder gegen das Objectiv gekehrten Seite des Glases ist. Es wird dadurch dem Effect der Refraction vorgebogen, welche bey dem Bilde des Objectivs doppelt, bey der Scala aber nur einfach ist.

Es sey (Fig. 38) C das Centrum des Objectivglases, CA, CB zwey Stralen; so ist auf der

Scale

Scale ABED, die Distanz DE immer grösser als AB. Man will aber eigentlich AB wissen, und so muß die Scale auf AB und nicht auf DE gezeichnet seyn. Uebrigens da der Winkel BCA immer kleiner als 30 Grad ist, so ist auch DE mit AB noch ziemlich proportional.

Noch kam mir in Sinn, daß sich, um grössere Winkel messen zu können, vor dem Objectiv des einen Tubus Spiegel anbringen ließen, welche nach Belieben mit der Axe des Tubus einen Winkel von 30, 45 ꝛc. Grade machen, und in solcher Lage befestigt, und dann auch wieder weggenommen werden können.

L. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 12ten März 1770.

Ich bin einige Monate her mit allerley, theils durch Familiengeschäfte theils andere unerwartete Hindernisse dermaßen zerstreuet gewesen, daß ich nur zu thun hatte einigermaaßen meine Berufsgeschäfte in Ordnung zu erhalten. Ich will mich aber mit weitläuftiger Entschuldigung nicht aufhalten, daß ich auf Dero zweyfache Schreiben vom 17ten Dec. und 19ten Febr. so spät antworte: So groß ist das Vertrauen auf Ihre Geduld und Gewogenheit gegen mich.

Für

Für das erste bin ich für die Ueberschickung der Büschingschen Piecen wie auch für Dero Anmerkungen über die Paceccischen Maschinen welche mir wie angemessen waren ganz besondern Dank schuldig. Herr von Stetten dem ich sogleich die Schriften zugestellt und Dero Schreiben in Betreff dieser Materie habe lesen laßen, erkennt sich gegen Euer xc. sehr verpflichtet xc. Dieser Herr ist sehr für die Aufnahme und Verbesserung der Schulen besorgt.

Herr v. Limbrunn hat mir vor einiger Zeit 2 Exemplare von seiner Abhandlung vom Sterb-Jahr Christi zweyten Theil, zugestellt, mit dem Verlangen sie Ihnen zukommen zu laßen. Ich schließe seine eigenen Worte aus seinem Schreiben in Abschrift hier bey *). Vor 14 Tagen habe ich auch einige Exemplare des V. Bandes der Bayerischen Abhandlungen, worinnen die Anmerkungen von den Glasscalen stehen, als Präsent von da erhalten, davon ich auch ein Exemplar den Limbrunnschen beylegen werde.

Eben

*) Auszug aus Hrn. v. Limbrunns Schreiben.
„Endlich kann ich mit dem 6ten Band der akademischen Abhandlungen aufwarten. Der Both Holzmüller wird morgen 3 Exemplar davon einliefern; eines davon gehöret Ihnen, die andern 2 bitte an Hrn. Prof. Lambert nach Berlin zu schicken. Wenn diese geringe Arbeit bey demselben einigen Beyfall finden sollte, mag er eines an die Akademie oder wohin er will zur Censur und Prüfung übergeben, außer dessen aber damit zurück halten, und an einen guten Freund verschenken. Der 5te Band wird erst in 8 Tagen fertig, wovon ich sogleich ebenfalls ein paar Exemplar überschicken werde. Unsere Druckerey hat bey dem Jahres-

Eben so habe ich den Conum zu Beleuchtung der Objecte an meinen neuen diesjährigen Mikroscopen angebracht; ich mußte aber den Verfolg dieser Arbeit wegen anderer vordringenden Arbeiten auf einige Zeit beyseite setzen: so viel ist gewiß daß die Beleuchtung sehr egal ist.

Mit dem Paceccischen Pantometron weiß ich noch nicht woran ich bin, ob es noch wird gemacht werden oder nicht; denn ich habe noch keine Rückantwort auf meinem Vorschlag erhalten. Vielleicht schrecken sie die Schwürigkeiten ab, die hierbey zu beobachten sind; denn an diesem Ort prätendiret man, daß sich ein Instrument selbsten manövriren soll. Ich bin auch gar wohl zufrieden, wenn sie davon abstehen; die Mühe, die ich dadurch auf mich nehme, würde doch allemal die Belohnung übersteigen.

Indessen ist mir Ihre hierüber gemachte Erinnerung und Vorschlag sehr wichtig; besonders wenn sich die Creuzfäden Cc in dem ein wie in dem andern Tubo deutlich sehen ließen; das wäre ohnstreitig die beste Richt- und Bestimmung des Parallelen

resschluß gar zu viel zu thun gehabt, und diese Arbeiten auf die Seite legen müssen. Mir wird lieb seyn, wenn dieser 6te Band von andern Gelehrten auf das schärfste untersuchet wird, denn dadurch muß endlich die Wahrheit an Tag kommen. Ich bedaure nur, daß diese ohnedem schon schlechte Arbeit, durch schlechtes Papier und die vielen stehen gebliebene Druckfehler noch schlechter geworden. Die Herren Berliner werden vermuthlich darinn das Erdbeben zu Lißbon abgeschildert finden, wo alles krumm und die queer über und untereinander lieget. Enfin, hätten wir Bayern von unsern Lehrmeistern besser und ordentlicher schreiben und denken gelernet, so würde diese Arbeit auch besser ausgefallen seyn."

rallelen Standes beyder Tuborum. Ich habe wohl inzwischen einige Versuche mit zweyen solchen Tubis die aber bey den Creuzfaden nicht geöfnet waren, gemacht, konnte aber keine Fäden darinnen wahrnehmen; wohl aber wenn ich einige Zoll hinter die kleine Oefnung des Oculars ein geschrieben weiß Blatt Papier hielt, so wurde nicht allein der Tubus von innen sehr beleuchtet, sondern ich konnte auch die Buchstaben schön schwarz und vergrösserter auf dem Papier lesen; ich habe aber besonders zu dieser Absicht zwey solche Tubos von Holz machen laßen, die sich vorn bey C öfnen laßen, um die Fäden durchs Tageslicht beleuchten zu können, womit bey erster guten Witterung Versuche machen werde. Es ist mir dieser Erfolg nicht so wohl wegen der Stellung des Pantometrum als zu einem andern Gebrauch von großer Erheblichkeit. Es wäre zu wünschen, daß sich dieses auch mit Telescopen bewerkstelligen ließe; allein da stehet der kleine Spiegel im Wege.

Euer ꝛc. sagen: „wenn an zweyen Meßtischen „solche Tubi fest gemacht und an jedem ein beweg„licher Tubus angebracht wird ꝛc.“ Ist denn nicht genug wenn nur an einem Tischgen ein beweglicher Tubus C (Fig. 39) der die Cot. ACB mißt, angebracht ist? weil die zwey Tubi des andern Tischgen dergestalt fest gesetzt sind, daß sie mit der Basi AB und dem Catheten BC immer einen rechten Winkel machen müssen. Auf diese Art war ich Willens mittelst zwey Tischgen die Sache auszuführen; nur daß ich mir darauf für das Object 27zölliger Telescopen und zu den Queer-Tubis der Basis dioptrischer bedienen wollte, und zwar nicht

nicht längerer als 15 oder 18″ bedienen wollte; dann die Basis wird nur 50 oder 100 Schuh angenommen.

Etwas bequemer wäre, wenn man aus 2 Ständen nach C mit 2 beweglichen Tubis visiren könnte; man wäre mit Setzung der Basis AB, senkrecht auf CB, nicht so genirt; gienge es alsdann an: daß die beyden gefundenen Winkel, zusammen dem Winkel ACB gleich seyen? z. E. das Object stünde nicht in C sondern in c; um cB zu finden, so müßte die Basis von B nach a gerichtet seyn; ich kann aber wegen Hindernissen sie nicht so setzen, sondern bleibe von B nach A stehen; mithin visire ich von A nach c und von B nach c: so fragt sich ob ein merklicher Fehler begangen wird, wenn beyde durch den Schraubenmikrometer bekannt gewordene Theile zusammen addirt, in der Tabell aufgesucht und der Distanz cB gleich gesetzt werden? Trigonometrisch zu finden hat es keinen Anstand, weil alle 3 Winkel und eine Seite bekannt; allein dieses ist nicht jedermanns Thun, besonders desjenigen, der ein solch Instrument will machen laßen.

Nun zur Beantwortung Ihres zweyten Schreiben, vom 19ten Febr. und zwar den Preis des Sectors betreffend: So glaube ich einer nach ganzer Länge sammt dem Stativ, mit 90 fl. bis 100 fl. nicht übersetzt zu seyn, maßen ich für das Holzwerk dem Kistler allein 30 fl. bezahlen muß: nicht zugeschweigen der Gefahr daß die Scala auf mancherley Art mißlingen kann, da sodann alle aufgewandte Arbeit und Mühe verlohren ist. Von halber Länge, wenn die Scala nicht so lang und kein Stativ dabey seyn darf, 50 bis 60 fl.

Ein Tubus von 3 Schuh, ganz von Messing, mit dem Glasmikrometer und dem vertical Semi-Zircul, wenn dieser nicht zu groß verlangt wird, möchte circa auf 30 fl. zu stehen kommen. Am besten wäre es den Tubum in eine hohle Leiste des Stativs zu legen und darinn anzuschrauben oder anzuschnallen: Tubi von 15 Zoll lang mit Mikrometern, so wie ich sie bey meinen geometrischen Instrumenten anbringe, wären schon vorhanden.

Von Hrn. Prof. Walter habe ich noch kein Schreiben erhalten. Dermalen wäre von einer ganz neuen Construction eine sehr compendiöse Antlia vorhanden, die auf einem Tisch für sich kann angeschraubt und von einem Kind ganz leicht kann gezogen werden. Es lassen sich damit alle Versuche wie bey größern und noch mehrere mit weit leichterer Mühe und Genauigkeit bewerkstelligen; sie hat auch ein Barometer als Maaßstab der Verdünnerung der Luft, und es läßt sich ebenfalls damit comprimiren. Alles hieran ist auf das netteste und fleißigste ausgearbeitet. Diese Antlia ist mit dem gesammten Apparat von Gläsern und Instrumenten, davon auf Verlangen eine Zeichnung und Specification kann eingesandt werden, im engsten Preis à 150 fl.

Die Druckfehler in den Anmerkungen rühren von dem Drucker und nicht von dem Corrector her; es hat sich gefunden, daß sie in den Correcturbogen angemerkt waren aber nicht abgeändert worden sind.

Die Theilung der Scalen gegen das Objectiv gekehrt ist besonders bey den Sectoren höchst nöthig,

thig, sonsten würde sich wegen der schiefen Lage eine Parallaxe äußern.

Der Gedanken einen Spiegel am Tubo anzubringen, der mit der Axe Winkel von 30 bis 40 Graden macht, wäre werth der Sache reifer nachzudenken; besonders wenn man ihm sicher eine Lage geben könnte, wie man will, oder mit zweyen Spiegeln wie bey einem Hadleyischen See-Quadranten. Ich werde hierüber meine Gedanken zu Papiere bringen und Ihnen übersenden.

LI. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 24ten März 1770.

Indem ich Dero Antwort auf beyde letztere vom 16ten Decbr. und 19ten Febr. erwarte, werde ich inzwischen noch einen dritten Brief anfangen, um Ihnen beyliegendes Promemoria des Herrn Prälaten von Felbiger, Infulirten Abt von Sagan in Schlesien, Ehrenmitgliedes der Churbayerschen Akademie der Wissenschaften zu übersenden, wo ich zugleich meine Antwort beygefügt habe.

Euer ꝛc. mögen aus anderweitigen Umständen und Nachrichten bereits wissen, daß bemeldter Herr Prälat ein großer Liebhaber der astronomischen und anderer mathematischen Wissenschaften

 ist,

ist, und eben daher eine gute Kundsame werden kann, wozu ich wenigstens vorläufig gratulire.

Ich werde was in Beylage bereits steht, Kürze halben hier nicht wiederholen, sondern Euer :c. bitten es sogleich zu durchlesen. Ich kann nicht sagen, wie fern der Herr Prälat sich gleich Anfangs zu kostbarern Instrumenten entschließen würde. Denn daß er anfängt nach dem Preise zu fragen, das ist sehr natürlich und ich sehe daß jederman es auch thut.

Wenn Sie demnach ein Exemplar der Bullingerschen Abhandlung, die ebenfalls die Polhöhe betrift, beyfügen könnten oder wollten, so würde es nur geschehen, um zu zeigen was in solchen Sachen schon gethan worden. Das von dem Herrn Prälaten in Vorschlag gebrachte Mittel hat indessen etwas sehr einfaches, und Euer :c. werden leicht urtheilen können, wie fern der von mir vorgeschlagene Transversaltubus dabey dienen kann. Er könnte so angebracht werden, daß die Axen von beyden Tubis sich durchkreuzen, wiewohl dieses nicht unumgänglich nothwendig ist. Sobald der Stern nicht genau durch den Scheitelpunkt geht; ist es nicht genug einen blos vertikalhängenden Tubum zu haben. Die beym Zenith vorbeygehenden Sterne ändern ihren Abstand vom Zenith sehr schnell. Um desto genauer muß die Scala Micrometri in die Fläche des Mittagskreises zu liegen kommen, und dazu hilft der Transversaltubus sehr gut.

Da die Wasserwaage die Horizontallinie so genau giebt, und so feste liegen bleibt, so könnte sie zugleich zur Richtung der Scala in die Mittagsfläche

fläche als zur vertikalen Stellung des Tubus gut gebraucht werden. Nur scheint das bey dem Tubo der Wasserwaage nöthige Umwenden zu hindern, daß der vertikale Tubus dabey nicht gut angebracht werden kann.

Ob nicht beym horizontalliegenden Tubus der Wasserwaage ein Spiegel unter 45° angebracht werden könnte, welcher sodann nett das Zenith in den Campum micrometri bringen würde?

Seitdem ich dieses geschrieben, erhalte ich Ihr geschätztestes vom 12ten März, nebst dem Briefe von Hrn. Planta und dem Zettelchen von Hrn. v. Limbrunn. Letzters ist mir so wie was derselbe im vorhergehenden verbindliches sagt, eine nochmalige Aufmunterung den zu erwartenden 2ten Theil vom Sterbjahr Christi mit aller Aufmerksamkeit zu lesen, zumal da die Sache sie ohnehin schon verdient. Dem Hrn. Planta zu antworten werde ich mir noch Zeit laßen müssen, obgleich er eben nicht äußerst schwere Sachen, doch einige Zeit brauchende Nachrichten fragt.

Euer rc. haben nicht nöthig den Verzug Dero Schreibens zu entschuldigen. Genug daß Sie wenigstens nicht durch Unpäßlichkeit abgehalten worden.

Die Kupfer zu der Abhandlung von Sprachröhren habe ich nun erhalten und werde einen Abdruck mit der Messe zuzusenden die Ehre haben. Der zweyte Theil der Beyträge zur Mathematik und noch Zusätze zu den trigometrischen und logarithmischen Tabellen werden auf die Messe auch fertig.

Der letzthin gegebene Anschlag zween Tubos gegeneinander zu richten, muß schon der Theorie zufolge nothwendig angehen. Ich habe zwar keinen Tubum auf letzthin gemeldte Art öfnen wollen; ich konnte aber die Glasscale in Campo micrometri ganz gut sehen, wenn das Ocular gegen eine Mauer gekehrt war.

Die Frage welche Sie mir hierüber vorlegen muß sich nach dem verschiedenen Gebrauche, so man von solchen Tubis machen kann, verschiedentlich erörtern laßen. Ich betrachte die Sache am allergemeinsten, wo nemlich die zwey Meßtischgen nicht etwan nur 5 Fuß, sondern so weit voneinander entfernt sind, als es die Standlinie bey geometrischen Operationen werden kann, und wo man nicht blos ein Object sondern viele umliegende in Grund legen will. Dieses fordert bey jedem Meßtischgen einen fixen und einen beweglichen Tubum.

Wenn aber nur die Frage ist, daß solche Meßtischgen statt des Pacecciſchen Pantometers gebraucht werden, nemlich mittelst einer Basis von 10, 15, 20 rc. Fuß die Distanz eines entfernten Objects zu finden, und besonders diese Distanz gleich in der berechneten Tafel aufzusuchen, weil doch trigonometrische Rechnungen nicht jedermanns Ding sind, da ereignet sich allerdings die von Euer rc. erwähnte Schwürigkeit. Die berechnete Tafel setzt nemlich voraus, daß der eine Winkel B ein rechter Winkel sey. Dieses kann mit zween fixen Tubis (Fig 39) auf dem Meßtischgen B immer leicht erhalten werden. Die Frage ist sodann nur das Meßtischgen A und den fixen Tubus an demselben genau in die Linie AB zu bringen. Dieses fordert

dert viel Versuchens und zuweilen könnten es auch die Umstände nicht zulaßen, wie Euer ꝛc. dieses bereits anmerken. Ist aber der Winkel B schief, so findet man immer den Winkel c, und die Rechnung wird entweder trigonometrisch oder sie fordert eine Tabelle mehr, wenn nemlich B um mehrere Grade von 90° abweicht. Denn ist die Abweichung nur so groß daß C in beyden Tubis auf dem Campo micrometri gesehen wird, so weicht die Perpendicular nur wenig, z. E. höchstens 1 Grad von 90° ab. Man kann übrigens freylich nicht alles so leicht machen als es die Leute gern haben wollten, die zu bequem sind etwas zu lernen.

Die Nachrichten vom Preis des Sectors, des Tubus, der Antlia werde ich zu gebrauchen suchen. Wegen des Tubus und dessen Preis von 6 Dukaten, so ist dieser Preis gerade derjenige, den man erwartet hatte. Ich hatte auch wirklich Antrag für 6 Dukaten. Das ist aber nun nicht die Schwürigkeit, und so könnte ich immerhin den Tubum bestellen. Allein es ist nicht undienlich damit zu verziehen und auf Pränumeration der 6 Dukaten zu insistiren, damit es nicht wie bey dem Pacecciischen Instrument gehe. Kann ich mit der Pränumeration zu Ende kommen, so hoffe ich sodann freylich Euer ꝛc. werden mit der Verfertigung nicht verziehen und den Tubum gut machen. Ich wünschte auch sowohl wegen dieser, als wegen künftig etwann vorfallenden mißlichern Commissionen, daß Sie mir wegen der Nothwendigkeit des Pränumerirens eine schickliche Erklärung schrieben. Ich werde des Hrn. D. Pallas Exempel angeben und begreiflich machen, daß genereuses Pränume-

 riren

riren bessere Lust mache rc. und dieses geht desto eher an, weil ich es nur dem Secretair und nicht der Person selbst zu sagen habe.

Was die Antlia betrift, so wüßte ich dermalen hier niemand der eine kauffen wollte. Wenn es Ihnen indessen nicht beschwerlich fällt, so wollte ich mir dennoch den Riß und Specification ausbitten. Das Vorzeigen solcher Risse u. d. gl. kann Lust erwecken rc.

Noch muß ich wegen der in Beylage erwähnten Beleuchtung der Scalen anmerken, daß das Licht nicht längs den Linien sondern nach den Diagonalen einfallen muß. Die Probe ist mir ganz gut ausgefallen.

Beylage *).

Pro Memoria des Herrn Prälat v. Felbiger. Sagan, den 15 Febr. 1770.

Ich wage es Euer rc. noch über einen Einfall zu Rathe zu nehmen, dazu mir der Branderische Sector Anlaß gegeben.

Die größten Meßkünstler haben sich der Sectoren bedienet, durch Beobachtung der beym Zenith culminirenden Sterne die Breite der Oerter zu bestimmen; ich glaube es würde sogar angehen, solches mittelst des Branderischen Mikrometer durch

*) Der lange und lehrreiche Briefwechsel des Herrn Prälaten v. Felbiger mit Lambert kommt zwar in der Folge vor; allein ich habe für schicklicher gehalten dieses kleine Stück desselben hier einzurücken als bis dahin es zu versparen.

durch einen vollkommen vertical hängenden Tubum zu bewerkstelligen: wenn nemlich der nahe am Zenith culminirende Stern nur im Campo des vertical hängenden Tubi gesehen werden kann. Die Richtung des Horarii oder Verticalis auf dem Mikrometer in die Fläche des Mittagszirkels, scheinet einige Schwürigkeiten zu haben; ich glaube aber, daß man das Mikrometer nur dergestalt in eine viereckige Kapsel einschließen, und den Horarium mit einer der Seiten der Kapsel parallel richten, und denn alles zusammen an den Tubum stecken, endlich sich einer ähnlichen Anstalt bedienen dürfe, wie Bouguer zur Richtung seines Sectors gebraucht hat; (siehe dessen Figure de la terre pag. 182) *).

Für hiesigen Ort ist der Stern B in capite Draconis zu diesem Zweck vollkommen geschickt; er hat nach dem de la Caille eine Declination von 51°. 31′ 26″ 8. hiesiger Ort aber hat, wie ich aus der durch einen Gnomon von 15 parisischen Fuß Höhe, zur Zeit der größten Declination der Sonne, mehrmals gefunden habe, eine Breite von 51°. 42′. 12″; es ist demnach der Stern B nur um 10′. 45″. 2 vom Scheitelpunkt entfernet, und muß folglich in campo eines 6 füßigen Tubi der 36 minuta circuli maximi faßt, sehr wohl zu sehen seyn. Um mich durch diesen Stern zu versichern, ob die oberwähnte Breite des Orts zuverläßig genug sey,

 würde

*) Durch Veränderung des Tubi also zwar, daß man jenen Rand desselben, der bey der einen Observation nach Süden gekehrt war, bey der zweyten nach Norden wendete, könnte man sich von der Größe der Abweichung überzeugen, die etwan von der ungleichen Schwere des Tubi, oder auch andern Ursachen herrühren möchte. (Anm. des Hrn. Prälat v. Felbiger.)

würde ich ein Glasmikrometer in den Tubum machen, darauf die Linie ziehen laßen, auf der der Stern dem Supposito oder vielmehr der bishero bekannten Breite gemäß, laufen müßte; ich würde zu beyden Seiten dieser Linie noch einige andere von bestimmter Entfernung ziehen laßen, um dadurch den Unterschied ästimiren zu können. Wiederholte Beobachtungen würden hoffentlich die Wahrheit entdecken.

Hier werden Sie aber vielleicht einwenden, ich sollte mich lieber des gewöhnlichen Fadenmikrometers bedienen; bey dem hätte ich den Vortheil den beweglichen Faden verschieben, und aufs genaueste nach dem Abstand des Sternes vom Zenith richten und die Größe des Abstandes bestimmen zu können: es ist dies allerdings richtig, allein ich muß beym Gebrauch der Schraube die Erschütterung des Tubi befürchten, und überdies sind die Faden lange so fein nicht als die Linien des Glasmikrometers. Aber wie sieht es um das Erleuchten des Glasmikrometers aus? Haben Sie es damit versuchet und wie halten sich da die Linien? Vielleicht belieben Sie mir Gelegenheit zu machen so ein Glasmikrometer von Augsburg zu erhalten; ich wünsche sehr eines zu haben; was würde es zu einem 6′ Tubo kosten? ich würde die Focaldistanz, und die Größe der Röhre dazu genau bestimmen. Wie hoch verkauft dann Hr. Brander ein Niveau von seiner neuen Einrichtung? Wie lang ist der Schenkel seines Sectors? Welche Gattung des Holzes braucht er dazu?

Lamberts Betrachtungen über obiges Promemoria aus seiner Antwort an Hrn. von Felbiger: datirt Berlin, den 9ten Merz 1770.

— Inzwischen wende ich mich nun zu Dero zweyten Antrage der die Branderschen Mikrometer betrift. Die dioptrischen Sectoren macht Hr. Brander theils 500 Pariser Linien theils halb so lang im Radio. Auf der Scale ist jede Linie in 10 Theile wirklich eingetheilt, und so hat der Radius im ersten Fall 5000 wirkliche Theile, davon jeder mit dem Augenmaaße noch in 10 kleinere getheilt werden kann.

Ich habe aber das, was Euer ꝛc. angefragt haben, ganz abschreiben laßen, um es Hrn. Brander zuzuschicken, und so zweifle ich nicht derselbe werde unmittelbar darauf antworten.

Die Beleuchtung der Glasmikrometer geht eben so von statten wie bey den Lahirischen. Es wird am Tubo seitwärts eine Oefnung gemacht, die unter Tagen wieder geschlossen werden kann. Durch diese Oefnung muß das Licht dergestalt schief auf das Mikrometer fallen, daß das Ocularglas nicht beschienen wird, und damit laßen sich die Theile der Scala sehr gut sehen. Für die Richtung der Scala nach der Mittagslinie werde ich Herrn Brander sorgen laßen; es wird keine Schwierigkeit haben, wenn derselbe das ganze Instrument zu verfertigen und dazu einzurichten hat. Ein Transversal-Tubus, der eben nicht lang seyn darf, und den man allenfalls auch wiederum wegnehmen

nehmen kann, kann dem vertical hangenden Tubo die sicherste Richtung geben, wenn in der Mittags-linie ein entferntes Zeichen ausgesteckt, beleuchtet, und der Transversal-Tubus zugleich mit dem verticalen gegen das Zeichen gedreht wird. Der Parallelismus der Scala mit der Axe des Transversal-Tubus macht Hrn. **Brander** keine Schwierigkeit. Es hat derselbe übrigens zur Bestimmung der Polhöhen bereits besonders eingerichtete Instrumente verfertigt.

Es kömmt hiebey alles darauf an, wie fern man viele Mühe und proportionirte Unkosten aufwenden will, und da die Polhöhe die Grundlage und das erste Nothwendige bey einer Sternwarte ist, so scheint auch beydes erforderlich zu seyn. Sollen Sterne die beym Scheitelpunkt vorbeygehen, dazu allein gebraucht werden, so ist es sehr rathsam, daß man mehrere gebrauche. Denn ungeachtet in den Verzeichnissen die Declination der Sterne bis auf Minuten und Secunden angegeben wird, so ist es ganz wohl erlaubt zu zweifeln, ob die Angabe so weit genau und zuverläßig ist. Der seel. **Mayer** in Göttingen hatte mir 1757, so gleich nachdem des **La Caille** Verzeichniß heraus kam, gesagt, daß er eben nicht festen Fuß darauf setzen wollte. Damit wird das Mittel aus mehreren mit verschiedenen Sternen angestellten Beobachtungen zuverläßiger. Da es nun für jede Polhöhe mehrere nahe bey dem Scheitelpunkt vorbeygehende Sterne giebt, so ist dieses Mittel allerdings eines der einfachsten. Andere Mittel würden Quadranten und die Berechnung der Stralenbrechung erfordern. Sollte mir, wie ich nicht

zwei-

zweifele, Herr Brander, Anlaß zu näherer Aufklärung geben, so werde ich nicht ermangeln sie Euer ꝛc. zu fernerer Ueberlegung zu übersenden u. s. w.

LII. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 5ten April 1770.

Das von Euer ꝛc. unterm 24ten Merz an mich erlaßene, mit dem beygeschlossenen Promemoria des Herrn Prälaten von Sagan, habe ich gestern mit ausnehmendem Vergnügen überkommen. Da Sie aber anbey nicht melden, daß ich sogleich unmittelbar an Hochgedachten Herrn Prälaten schreiben solle, als worzu mir auch die nöthige Addresse mangelt, so habe ich die Antwort oder das was ich hierauf sagen kann, gleich an Euer ꝛc. gerichtet.

Daß ein 6 Schuh langer Tubus der etliche 30 Minuten amplificirt und mit einem Mikrometer versehen ist (in so fern man sich mit dieser Länge begnügen will; denn größer wollte ich nicht rathen, wenn er auch die Sterne noch faßte) statt eines Sectors auf die intentirte Art könnte zugerichtet werden, zweifle ich keineswegs. Die Schwierigkeit die sich der Herr Prälat in Ansehung der Richtung des verticalis in Meridiano macht, ist so wohl auf jene Art mit einer zugesetzten horizontal Zirkelbewegung des Glasmikrometers, als auf andere

andere Weise zu haben. Nur wäre hierzu Dero vorgeschlagene Transversal-Tubus ein wesentlicher Zusatz; da ich auch längstens gewünscht, daß ihn die Herren Ingolstädter annoch bey ihrem Sector angebracht hätten, weiß aber nicht, warum sie nicht daran wollen, ohngeachtet sie die Vortheile, die sie dadurch erhalten würden, nicht in Abrede sind. Eine Libell zu Bestimmung und Richtung des Transversal-Tubus im Niveau des Meridians könnte die besten Dienste thun; es könnte auch dieser Transversal-Tubus gleich mit einer Wasserwaage wie diese an meiner neuen Libell ist, versehen seyn und der gesammte Tubus in zweyen an dem Verticaltubo angebrachten Supporten eingelegt und auch um und herum verlegt werden. Wenn also dieser Tubus nach einem richtig im Mittag im Horizonte bestimmten Object weiset, so wäre ohnstreitig diese Richtung dem Senkel vorzuziehen; zumal wenn es die Gelegenheit zuließe, zwo entgegen gesetzte Marquen ausfindig zu machen, um den verticalen Stand vor wie hinter sich hierdurch prüfen zu können. Kurz, den Transversaltubus mit der Libell beschriebener Art, ziehe ich weit aller Senkelrichtung vor, so daß dieser könnte gänzlich (wenn man ihn nicht zur Vorsorge des Nachts beybehalten kann) entbehrt werden. Aber wie sieht es um die Beleuchtung des Glasmikrometers? fragt der Hr. Prälat. Antwort: wie mit allen andern Arten Faden-Mikrometern, gleich difficil, welches muß aus der Erfahrung gelernet werden. Ein weißes vor das Objectivglas zu halb rechten Winkeln gesetztes Papier das nicht glänzet, habe ich und auch die Jesuiten in Ingolstadt noch am besten befun-

den,

den, und so darf auch die Röhre durch das Aufschneiden bey dem Mikrometro nicht geschwächt werden. Wie aber ein Practicus der viele Jahre im Gebrauch solcher Instrumente geübt ist, besser hievon urtheilen kann als der weniger Gelegenheit in der Ausübung hat, so will ich heute noch an meinen guten Freund den R. P. Pickel S. J. der die astronomischen Beobachtungen in Ingolstadt einige Jahre her sowohl mit dem dahin verfertigten Sector als Quadranten besorgt, als beyde mit der größten Sorgfalt angerichtet und geprüft hat, schreiben, und über das nemliche seine Meynung vernehmen. Das hierüber zu erwartende werde ich sogleich Ihnen nachsenden.

Die Bullingersche Dissertation wäre vielleicht inzwischen dem Hrn. Prälaten nicht unangenehm, wann ich nur wüßte, wie sie am geschwindesten dahin zu bringen wäre: durch die reitende Post ist es zu kostbar und durch die gewöhnliche Kutsche zu langsam und ebenfalls nicht wohlfeiler, ich habe indessen ein Exemplar den dreyen an Euer rc. zusendenden Büchern beygelegt und der Frau Klettin zum Beyschluß gestern zugestellt. Die Beschreibung des Ingolstädter Quadranten kommt nunmehr vom Hrn. Prof. Ammann S. J. daselbst heraus und ich laße allbereit die Kupfer hier dazu stechen *). Thut die Frau Klettin als Verlegerin den Druck befördern, so folgen auch noch einige Exemplare mit bey. Ebenfalls wünschte ich, auch gleich ein Glasmikrometer zur Probe dem Hrn. Prälaten hier anschlies-

*) Siehe oben S. 103 die Note. Was aber die Bullingerische Schrift für eine sey weiß ich oder erinnere mich nicht: weiter unten steht sie handle vom Sector.

schließen zu können, allein die hiesige Post nimmt keine beschwerten Briefe an. Die Preise, als wornach Seine Hochw. und Gn. zu fragen belieben, sind 1) die Glasmikrometer betreffend, verschiedentlich. Die nur blos in Scrupeln eines französischen Zolles begehrt werden, davon ist der Preis gewöhnlich 4 bis 6 fl. nachdem sie groß sind; wenn sie aber nach einem gesetzten Valor eines gegebenen Radii müssen formirt werden, so kommen sie auf 8 bis 10 Gulden circa zu stehen; denn diese erfordern eine besondere Anrichtung, die auf kein anders kann angewandt werden. — Eine solche neue ausgefertigte Libell kostet 80 Gulden oder 16 Ducaten, mit der Emballage. — Das Holz an dem Sector ist, was das Gestell betrift, besonders ausgesuchtes Stammeichen, die Tubi und Stativ aber Nußbaum.

Noch ist einer Frage Genüge zu thun: „Ob „nicht beym horizontal liegenden Tubus der Wasserwaage ein Spiegel unter 45° angebracht werden könnte, welcher sodann nett das Zenith in „den Campum micrometri bringen würde.“

Diese Frage verstehe ich nicht recht; soll der Spiegel vor das Objectiv des horizontal liegenden Tubus, worunter ich auch den Transversaltubus verstanden haben will, gesetzt seyn? so muß er auch können weggenommen werden, wenn man die freye Durchsicht nach dem Zeichen behalten will und so auch wieder angethan werden wenn er das Zenith geben soll. Nach meiner Idee, sey (Fig. 40) AB der Verticaltubus, cd der Transversal-Tubus, woran die Libell ef, der Tubus de aber in zwey Supporten hi lieget; der Spiegel aber wäre g, damit

damit der Verticaltubus A B keinem Schwanken unterworfen sey, so stemmte ich ihn vermittelst eines Gegengewichts bey h oder i an eine Schraube die ihm allezeit den rechten verticalen Hang verschaft, wenn die Luftblase in- und der Tubus c d auf seiner Marque im Mittag steht.

Für die fernerweitige Erklärung meines letzten Anstands in Betref des Pantometers, danke ich ergebenst; nun bin ich im Klaren; es ist mir auch seither durch mehreres Nachdenken und Versuchen, vollkommen gelungen, daß ich nach Ihrem Vorschlag die richtige Basis zu erhalten, ein vollkommen Instrument dieser Art herzustellen versprechen könnte. Es ist aber an diesem Ort alle diese Bemühung nicht angewandt, man prätendirt vom Instrument alles, um, der Gebrauch davon machen will, gänzlich dum zu bleiben. Wenn doch Leute nicht auf solche Dinge entrirten, die in Geometrie weniger als nichts wissen und zu faul sind was zu lernen.

Wegen des Tubi werde ich die Vorkehr treffen, daß er auch allenfalls gleich im Stande seyn kann und widrigenfalls die Theile zu andern Sachen verbraucht werden können. Euer ꝛc. sind allzu geneigt für mein Interesse; wollte Gott ich hätte in W....u und mehr andern Orten solche Freunde, die so für mich portirt wären; da ich von ersterm noch bis dato einer nahmhaften Summe seit 1768 entgegen sehe.

Ich habe bereits etliche Scalen fertig; ich hoffe aber daß noch schönere und bessere gerathen sollen: nicht daß sie unrichtig ausgefallen wären, sondern weil sie an einigen Orten etwas ausgekri-

 zelt

zelt sind, ich laße es bis auf die Letzte damit anste-hen, Hr. Meyer kann sie im Koffer nach Leipzig mitnehmen. Diese Scala ist schon in ihren Rahm gefaßt und auch mit der Charnier versehen. Die Objective und Oculare zu den beyden Tubis nebst dem Centro sende ich auch mit bey, allenfalls Sie sich, m. H. das Holzwerk dazu wollen machen laßen.

Der Sector wird immer universaler. Ein Spiegel in den Deckel des beweglichen Tubus ein-gedreht, so laßen sich die Winkel durch den gan-zen Zirkel messen und zwar folgendergestalt: Erst-lich stelle ich beyde Tubos (Fig. 41) nach A; mit dem Tubus cb ziele ich nach B und notire den Win-kel AcB. Zweytens führe ich den Tubus b wie-der auf a und inclinire den Deckel mit dem Spie-gel bis das Bild des Objects B mit a parallel ist; in dieser Stellung wende ich den beweglichen Tu-bum bis ich C erblicke: so erhalte ich den Winkel BcC; diesen addirt zu ACB giebt AcC, und so fort. Wollte man noch auf den beweglichen einen andern kleinen Tubum setzen, der sich um seine Axe drehen und re- & incliniren ließe, so würde sich dieses noch leichter und vollständiger bewerkstelligen laßen. Dieses hat dem Hrn. von Osterwald vorzüglich gefallen und zu einem besondern Einfall Anlaß ge-geben. Er verlangt zu einem halb so großen, wo die Scala etliche 50 Grad mißt, einen solchen Tu-bus-Aufsatz unter folgenden Bedingungen. Dieser Tubus soll aufrecht wie ein terrestrischer prä-sentiren; die Vergrößerung darf nur wie 4 zu 1 seyn, wohl aber der untere bewegliche wenn mög-lich: 20:1. Im erstern soll ein vierfacher Qua-drant-Mikrometer nach dieser Form (Fig. 42) wo

a b

ab exact eine Chorde von 11°. 15' seyn muß. Beyde Tubi bekommen auch Reflectir-Spiegel die vorne vor dem Objectiv können eingesteckt und abgenommen werden und rechts und links reflectiren. Ferner sagt er: Ich werde Ihnen alsdann meine Methode sagen, wie bey Gelegenheit der trigonometrischen Planimetrie auch die Topographie und Scenographie eines ganzen Landes hergestellet werden könne, ohne beträchtlich mehrere Zeit darauf zu verwenden. Man erlangt dadurch die Coupes und Profile von einem ganzen Lande, welches die Franzosen für etwas impracticables gehalten haben. Die perspectivischen Profile dienen dem Observator zu einem Wegweiser, wie und wo er seine Observationen fortsetzen soll, und sie sind zugleich eine Probe vom Observations-Register. St. Michel macht so viel Fest daraus, daß er sagt: die Franzosen hätten wohl eine halbe Million Livres darum gegeben, wenn sie auf diesen Einfall gekommen wären. Ob ich gleich das Haupt Mysterium noch zur Zeit nicht weiß, so läßt sich ganz leicht errathen wie damit zu operiren ist. Er erhält hierdurch das, aber vollständiger, was ich durch das Polymetroscopium im kleinen habe bewerkstelligen wollen.

In Ihrem vorletztern sagen Sie, mein Herr, wie daß Sie des Hrn. Birds Beschreibung oder the Method of dividing Astronomical Instruments bekommen. In dieser Piece ist ein Articul woran ich mich ziemlichermaaßen den Kopf zerstoßen, wann er pag. 12 anfangend: In dividing either Arches &c. sagt: Suppose it was required to divide a Circle into 54 equal parts, it would be

64—54=10=10° : 30′; the Chorde of which, laid of, must be added to 360°, and it will be 360° + 10° : 30′ to be divided into 64 equal parts, 54 of which, will complete the Circle — if the arc of 10°. 30′ be laid of from a dividing plate, it will answer the same purpose.

Diese Art weiß ich und habe mich schon vor vielen Jahren derselben bedient; nur kann ich nicht errathen was er damit haben will: 64—54=10 ist ganz recht, aber = 10° : 30′ verstehe ich nicht, woher diese kommen; und ferner 360° + 10°. 30′, solls dann nicht heißen 360° + 42°? ich bitte hierinn um eine Erklärung.

Des Duc *de Chaulnes* Maschine zu Theilungen habe ich vor einiger Zeit gesehen; dieses Instrument wird wohl das einzige in der Welt bleiben. So oft ich solche Instrumente zu machen habe, wo ich sonsten einen Nonius anzubringen pflege, bediene ich mich jeßund der Mikroscopen mit Glasscalen, mit vorzüglichem Nußen.

Jßt bitte ab wegen meiner Sudelley; wohl zwanzig mal habe ich dieses Schreiben unterbrechen müssen und bin davon gerufen worden.

LIII.

LIII. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 14ten May 1770.

— — *) Von Hrn. P. Pickel habe ich auch Antwort auf gethane Anfrage den Sector betreffend erhalten, welche ich in Abschrift hier anschließe **). Ich habe der Sache dieses Sectors wegen besser nachgedacht und werde auch meine Gedanken durch eine Zeichnung ehestens übersenden. Mit dem Sector zu halber Radius Länge wird wirklich Gebrauch in Bayern bey ihrer Landesmessung gemacht, und Hr. v. Osterwald findet dieses Instrument weit vorzüglicher und sicherer als die vorige Art. Auf dem beweglichen Tubus habe ich noch einen um seine Axe beweglichen angebracht; so kann man einen ganzen Zirkel beschreiben, ohne den Sector selbsten von seinem ersten Ziel detourniren zu dürfen und vermittelst eines vor das Objectiv vorgesetzten Spiegels läßt sich damit an einem Kirchthurm-Fenster welches nicht breiter als ein Schuh seyn darf eine Gegend von 120 Graden aufnehmen. Ich habe noch einen Versuch gemacht und

*) Der lange Eingang enthält ausführliche Nachricht von mancherley durch Meßgelegenheit überschickten Sachen: zwischen diesem und dem vorhergehenden Brief fehlet keiner von Lambert.

**) Siehe Beylage: Herr Ignatz Pickel, vorm. d. G. J. ist Prof. der Mathemat. zu Eichstädt; er war damals in Ingolstadt.

und einen ohne Glas construirt. AABB*) ist wiederum ein flaches Gestell von Holz wie bey den andern, aber ohne Rahm (worinn sich die Glastafel vertical bewegt), dessen Radius 20″ 10‴ und welches einen Winkel von 60° faßt. DD ist eine messingene Regel die sich in der Mitte um eine Axis drehet, und auf derselben sich der Tubus beweget; die ganze Länge dieser Regel DD ist durch zarte Puncten von 5 zu 5 Scrupel eingetheilet, worauf ein an dem Tubus fest in dem nemlichen Radio angeschraubter Index weiset; über demselben aber stehet ein Mikroscopium welches eine Scala von 50 Theilen träget und also diese untere Theilung in 50 Theile vertheilet; so daß man wirklich hiedurch einen Scrupel in 10 noch erhalten kann. Sie können nicht glauben, mein Herr, wie scharf und sicher sich dieses erhalten läßt; ja es läßt sich durch schätzen ein solch $\frac{1}{50}$ in noch kleinere Theile zertheilen, und das, es mag hell oder dunkel Wetter seyn, und wann es gar zu finster wäre, so darf man nur ein angezündetes Licht dahin halten. Ich habe mir einen solchen Conum von 4 Zoll lang, wo vor die weite Oefnung eine Wachskerze kann eingesteckt werden, machen laßen, welcher eine der vortreflichsten Beleuchtung giebt, wenn er unter einem Winkel von 45°. vor die messingene Scala gehalten

*) Um die so stark anwachsende Zahl der Figuren weniger zu vergrössern, muß ich hier auf Tab. I. Fig. 1. von Hrn. Branders Beschreib. eines Spiegelsextanten ꝛc. 1774, verweisen, welche beynahe ganz die nämliche ist als die diesem Briefe beygelegte; nur ist auf jener die Eintheilung der Scale etwas verschieden, und der Tubus nicht auf die Mitte des Limbus gerichtet.

ten wird, und man erhält hiedurch den Vortheil, daß das Licht weiter vom Kopf während dem Durchsehen zu stehen kommt. Das Mikroscop ist nicht höher als circa 6″ und vergrößert etliche 70 mal; ich habe es so geordnet: a und b (Fig. 43) sind zwey Oculare von 2″ Focallänge und circa ¾ von einander abstehend; c die Scala und d das Objectiv von 5 Linien. Man wird freylich sagen, die Punkte werden hierdurch sehr vergrößert und grob erscheinen; das thut aber zur Sache nichts; es läßt sich dessen Mittel scharf schneiden; in gegenwärtigem mißt ein Punkt 4 solcher 50tel, mithin setze ich ihn zwischen 4 solcher Striche, denn sie gränzen sich sehr scharf. Noch einen Scrupel aber mußte ich heben: die obgedachte Schiene DD gehet in Hitze und Kälte aus und ein, das Holz aber wenig und in Contrarium; deswegen habe ich von dem Centro an bis zur Regel DD in das untere Brett ebenfalls eine messingene Schiene eingelassen und die Regel daran gehängt; mithin wenn diese sich ändert so geschiehet dieses ebenfalls an dem Radio und folglich in gleichem Verhältniß, daß es also keines Thermometers hier bedarf; damit aber alles dieses bequem mit sich zu führen ist, so kann alles zerlegt und das Gestell vermittelst Charniers zusammengelegt werden; denn alle Präcision kommt hier auf den Radium und die Scala DD an. Bey dieser Zeichnung ist die Regel in der Mitte angehängt, mithin kann sie nach beyden Enden 30 Grad messen; man kann sie aber auch an der Extremität anhängen, wenn man die 60 Grad in einem fort haben will. Wie ich den Spiegel vor das Objectiv geschickt anbringen werde, bin ich noch nicht

einig. Herr v. Osterwald behauptet, ein davor gesetzter Spiegel messe doppelte Grade: Bey doppelter Reflexion als wie bey dem Hadleyischen Seequadranten wohl; aber nicht bey einfachen, wo die Axis des Tubi beweglich ist; denn sonst müßten bey dem Distanz-Meßinstrument welches auf Berlin gekommen, alle partes micrometri als doppelt angesehen werden Ferner wollte ich um Auskunft gebeten haben: Es sollen zwey Objectivgläser jedes 3 Schuh Focallänge, beyde aber 2 Schuh weit von einander gesetzt werden; quæritur: der Abstand des Bildes hinter dem zweyten Glas? Findet hier diese Regel statt? „Von der Summe dieser beyden Focorum den 4ten Theil genommen und „dazu den Abstand beyder Gläser, nemlich 2 Schuh „addirt, giebt den Ort des Bildes.“

Beylage.

Herr Prof. Pickel an Hrn. Brander.

Euer rc. haben mir ein und andere Puncte Dero Verticalsector betreffend vorgeleget; ich habe sie mit Vergnügen gelesen, und will Ihnen meine dabey gemachten Anmerkungen überschreiben.

Was den Abstand des Sterns gegen Süden oder Norden betrift wollen Sie sich der Glasscala bedienen. Es ist diese ohne Zweifel tauglich. Doch finde ich einige Schwierigkeiten, welche nicht so viel selbe, als die Art der Oservation selbst betreffen. Was die Erleuchtung betrift, welche ich öfters probiret, hat es keine besondere Schwierigkeit, wenn nur die Linien nicht ausserordentlich zart sind,

in

in welchem Fall sie schwer gesehen werden; ansonsten sind sie allezeit sehr deutlich. Es hat auch keine besondere Zärte nöthig, indem jedoch allezeit dergleichen Linien viel feiner sind als ein Silberdrat. Hingegen hat es in der Beobachtung selbst eine Gefahr, welche die Erfahrung lehret, und über die sich Bouguer auch besonders beklagt. Ich setze mit Ihnen der Tubus fasse 36 minuta circuli maximi und es werde dadurch das Cor Persei observiret, dessen Abstand von dem Scheitelpunkt in Ingolstadt nahe 15′ betrift; es wird also der Stern nicht mehr denn 3 Minuten von dem Rand in dem Campo Tubi abstehen. Hier aber kann ein Fehler mehrerer Secunden begangen werden, wegen der sogenannten optischen Parallaxe.

Es sey a b (Fig. 44) ein Zirkelbogen, beschrieben mit der Focallänge V f des Objectivglases; so werden beynahe in diesem Bogen die Objecta abgebildet werden. Die Linie c d stelle das Mikrometer vor, in b sey der Stern welchen das Auge nach dem Radius O e b in O siehet. Dieses wird dem Stern die Distanz e f zueignen, welche von der wahren d f nach der Größe der Linie e d abweichet. Dieses ist die Parallaxis optica ohne auf das Ocularglas Obacht zu haben. Wir wollen sie vorhero berechnen, hernach die Erfahrung darum befragen. Ich setze V f = 6 ped. paris. f d = 15 min. prim. und theile den Zoll in 1000 Theile; folglich hat V f 72000 Theile, und d f 314,16 welche in der Scala 15′ ausmachen, und folglich 1″ = 0,349 Theil. b d ist tertia proportionalis zu V f doppelt genommen, und zu f d, und folglich = 0,6854 proxime. Beträgt also b d sehr

nahe 2″. In dem Triang. rectang. e b d ist der Winkel e b d = b o f, aus der Vergrößerung des Oculars bekannt. Ich setze die Vergrößerung = 30. Folglich ist der Winkel f o b = 15′ × 30 = 7°. 30′. Hiemit ist e d = 0,0902 in der That sehr klein. Aber die Erfahrung zeiget das Widerspiel; bey der ungleichen Brechung der Strahlen ist der Punkt f auf eine oder andre Linie sehr hart zu bestimmen. Das Auge wird sich auch kaum genau in den axem opticum stellen, oder lang erhalten. Das Ocular wenn es ein wenig zu viel convex ist vermehrt den Fehler, macht die Objecte in solcher Entfernung undeutlich, und krümmet die Linie des Micrometers. Alle diese Umstände verursachen manches mal sehr merkliche Fehler, welche sich auf mehrere Secunden belaufen. Aus dieser Ursache wollten wir uns keines andern Mikrometer in dem Sector bedienen, als zweyer Faden oder auf Glas ad angulos rectos gezogener Striche, die Abweichung aber des Sterns von dem Zenith durch eine von außen angebrachte bewegliche Regul bestimmen.

Wenn man sich keines größern Bogen Circ. max. bedienen will, als welchen der halbe Campus ausmacht, wird zugleich ein solcher Sector in vielen Orten unbrauchbar seyn, weil man nicht leicht wird allezeit einen Stern finden, dessen Ort genau bestimmt ist und der zugleich durch den Campum tubi gehet. Es sind solcher Sterne nicht viel, und einige nur von der 3ten Größe, welche bey der Erleuchtung die bey den Glasscalen etwas stärker seyn muß gar gerne verschwinden. Zudem, wenn der Stern nicht genau nach einer Theilungslinie gehet, welches selten geschehen wird, wird

es

es mit der Schätzung etwas schwer hergehen, weil bey etwas dickern Luft die Sterne sehr zittern, und beständig hin und wieder springen. Alle diese Beschwernisse könnten vielleicht aufgehoben werden, wenn man den Tubum auf folgende Art verfertigte.

Es sey (Fig. 45) AB der Tubus, DE die Theca für das Objectivglas, FG für das Mikrometer, auf welche letztere Theca eine starke Lamina FG von 8 bis 10 Zoll angemacht ist. Diese Lamina trägt eine Theilung von zarten Punkten, deren einer von dem andern etwa eine Linie entfernet ist. Ueber diese Punkte fällt aus C der Senkel CP. Das Mikrometer besteht aus einer Glasscala, dessen Theil nicht viel über 30 oder 40 Secunden einschließen. Auf solche Weise wäre der Gebrauch eines solchen Verticaltubus allgemeiner, und mehr von der optischen Parallaxe befreyet. Nemlich die Observation würde also angestellet. Nachdem der Tubus dergestalt etwan in einem doppelten Ring aufgehängt worden, daß er alle Bewegung zuläßet, auch bey dem Ocular eine solche Anrichtung angebracht worden, daß er durch Schrauben die richtige Stellung erhalten kann, bestimmet man genau den Radius Ci, und Tangens FG sammt seiner Theilung, um dadurch den Valor eines jeden Winkel iCh zu erkennen. Unter dem Tubus wird eine Mittagslinie NM gezogen durch jenen Punkt, auf welchen der Senkel fällt, wenn er bis auf den Boden herabgelaßen worden. Hernach siehet man aus O ob die Regel FG die Linie MN decket, oder mit selber parallel läuft, damit FG in die Mittagsfläche gerichtet werde. Ist Ci=6 Schuh und die Theilung der

Regel

Regel FG von Linien zu Linien, so betrift kein Theil 4′, sondern beynahe 3′. 58″, folglich ist man niemal gezwungen den Stern in dem Mikrometer in einer Distanz von 4′ von dem Centro abstehen zu laßen, in welchem Fall die Parallaxis optica wenig zu fürchten. Ich setze also es fasse ein Theil in der Reg. FG 4′. und der Stern den man beobachten will, habe beynahe einen Abstand von dem Scheitel = 57′; da ich 57 durch 4 theile, finde ich den Quotus 14′$\frac{1}{4}$. Laße also den Senkel auf den 14 Punkt fallen, so wird der Stern nur eine Minute von dem Centro in dem Mikrometer abstehen, in welchem hernach der genauere Abstand durch das Schätzen muß bestimmt werden; welches Schätzen, wenn die Theilung nicht zu groß, ziemlich richtig ist.

Aber hier siehet man schon, daß dieser Tubus unvermerkt unserm Sector ziemlich ähnlich geworden. Bringt man in FG noch eine bewegliche Regul mit einem Mikrometer an, so fehlet ihm nichts als die eiserne Regul: doch es wird fast eine solche Form müssen gebraucht werden, weil ich nicht sehe, wie der Tubus eine richtige und bestimmte Stellung, ohne einen Senkel erhalten könne. Ist aber die Regel FG nicht etwas länger, und wenigstens von 6 Zoll, so wird der Tubus in vielen Orten unbrauchbar, und nicht genau in die Lage der Mittagslinie gebracht werden. Ein kleines Perspectiv, welches man in FG zu diesem Ende anbrächte, würde wenig taugen, weil mit dergleichen Instrumenten die Beobachtungen insgemein bey Nacht angestellet werden, und oft die Lage des Orts, oder der Abgang nöthiger Instrumente die

Bestim-

Bestimmung eines behörigen Punkts in dem Horizont nicht gestatten, welcher ohnedem unbrauchbar wäre, wenn der Tubus schräge nach der Verticallinie gestellet wird. Will man aber einmal einen Senkel, der fast unentbehrlich, gebrauchen, und bey dem Ocular die Regel FG anbringen, so sehe ich nicht, warum man selber keine Theilung geben, und den Gebrauch des Tubi nur in die Vertical-Stellung einschränken solle. Vortheil genug, wenn das eiserne Kreuz weggeschaffet worden, und der Tubus wenigstens um 2° beyderseits kann incliniret werden, welches gewißlich ohne Gefahr einer Beugung geschehen kann.

LIV. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 16ten Jun. 1770.

Da Sie, mein Herr, aus Beylage ersehen können, daß der Herr Prälat von Felbiger zur Zeit noch nichts dringendes gemeldet, so habe ich mit gegenwärtigem Schreiben bis nach Ausgang der Messe gewartet, und kann nunmehr den richtigen Empfang der sämtlichen Stücke vermelden ꝛc.

Hr. Prof. Walther ist mit seinen Sachen besonders wohl zufrieden. Dem Hrn. Prälaten habe ich noch dermalen nicht geantwortet, da noch einige Umstände Verzug fordern; es wird aber nicht

nicht lange mehr dauern, zumal da ich ihm nun die Scala, die Bullingersche Abhandlung und des R. P. Amman *) Gutachten zuschicken kann, so ich in Ihren zweyten Schreiben vom 14ten May erhalten. Ich werde dem Hrn. Prälaten zugleich melden, daß mir dieses Gutachten kein Genügen thut, und die Schwürigkeit wegen der Parallaxe auf eine unrichtige Subtilität hinaus läuft, weil die Stralen noch vorerst durch das Ocularglas gehen müssen, ehe sie ins Auge kommen, und da fällt der Beweiß ganz anders aus. Die ganze Sache ist längst ausgemacht und kömmt darauf an, daß man auf der Glaßscale nicht die Winkel sondern ihre Tangenten erhalte. Aus allem erhellet, daß die Herren P. P. ihren Sector und ihre einmal getroffene Wahl allem übrigen vorziehen wollen. Denn warum sollten ihre Einfälle nicht die allerbesten seyn?

Ungeachtet es noch nicht erhellet zu welcher Methode und Instrumenten sich der Herr Prälat entschließen werde, so werde ich noch den Anstand berühren, den Sie über die Frage äußern: ob nicht an dem Tubo der Wasserwaage ein Spiegel unter 45° angebracht, das Zenith in Campum micrometri bringen würde. Die Absicht dieser Frage war, den verticalen Tubus entbehrlich zu machen. An dem Tubo A C (Fig. 46) wäre der Spiegel A B, in A eine Charniere, so daß der Spiegel auf und herunter gedreht, und beym Aufwärtsdrehen in 45° mit der Axe des Tubus befestigt werden kann. Die Schwürigkeit ist wohl nicht wie man diese Winkel erhalten könne, sondern

*) Soll wohl Pickel heißen.

sondern wie man sich versichern könne, daß der Tubus so gelegt werde, daß der Strahl n m gegen das Zenith geht. Denn dreht man den Tubus auf seinen Supporten so mag immer m n C ein rechter Winkel seyn, es wird aber m n vom Zenit gegen Morgen oder Abend abweichen, wenn gleich die Axe n C im Mittage und horizontal bleibt.

In The method of constructing Mural Quadrants, exemplified by a description of the brass Mural Quadrant in the royal Observatory at Greenwich merkt Bird zu Ende zween Druckfehler an, die in the *method of dividing astronomical Instruments* sind, nemlich

pag. 2, line 24 for. 17,679047 read 17,279047
— 12 — 15, 16 and 18 for 10°. 30′ read 66°. 40′

Es wir dieses ihren Anstand aufklären. Indessen soll es p. 12 lin. 15. dennoch eigentlich so lauten

it would be 64 — 54 = 10, and there fore 54 : 10 = 360 : (66°, 40′)
the chord of which &c.

oder auch kürzer

$$54 : 64 = 360 : (426°, 40′)$$

oder $54 : 360 = 64 : (426°, 40′)$

Denn 426°, 40′ in 64 Theile getheilt, giebt auf jeden Theil 6°, 40′ oder 400, eben so wie wenn 360° in 54 Theile getheilt werden.

Daß der Sector immer universaler wird, und besonders auch Hr. v. Osterwald darüber zu raffiniren bemüht ist, sehe ich aus Ihrem Schreiben vom 5ten April mit Vergnügen. Des St. Michel seine Schrift von Profils ꝛc. oder wie der Titel lauten mag ist mir noch nicht bekannt. Es wird aber auch nichts zu sagen haben, weil die Sache an sich klar ist.

So

So viel ich weiß, ist der Duc *de Chaulnes* seitdem gestorben, und um so viel mehr wird seine Nachkünstelung von Theilung der Quadranten ꝛc. liegen bleiben.

Die Abhandlung von acustischen Instrumenten nebst einem Exemplar vom zweyten Theil der Beyträge habe ich noch in Zeit nach Leipzig spediren können, und hoffe Sie werden dieselben mit den Meßgütern erhalten. Dieser zweyte Theil enthält außer Sonnenuhren und dem Transporteur und Scalen nichts weiters von Instrumenten, da die Abhandlung von den Grundgesetzen des Gleichgewichts und der Bewegung ganz theoretisch ist.

In Ihrem zweyten Schreiben scheint der Umstand, daß die so feinen Punkten auf der messingenen Scala so leicht verlöschen, welches bey gläsernen nicht zu besorgen, die messingenen zu widerrathen. Wenn man auf versilbert Messing feine schwarze Punkten anbringen könnte, so fiel die Gefahr weg, und die Punkte wären sichtbar. Bey gläsernen Scalen scheint es auf eine gute Unterlage anzukommen, die Strichgen sichtbar zu machen. Bey dem Nonius macht das geschwärzte Gehäuse, worüber die Scalen gelegt sind einen guten Effect. Man sieht aber durch das Mikroscopium c die Puncte oder Striche auf AB nur einzeln, doch läßt sich nachsehen die wievielten es sind. Uebrigens wollte ich unmaßgeblich anrathen, diese Sectoren so einfach zu laßen als möglich.

Der von Ihnen geäußerte Anstand, ob die Spiegel vor den Objectivgläsern einfache oder doppelte Winkel geben, wird meines Erachtens so gehoben, daß man vorerst bestimmt, ob der Spiegel

mit

mit dem Tubo oder ohne den Tubum gedreht werde? im ersten Fall bleibt der Winkel den die Axe des Tubus mit der Fläche des Spiegels macht, beständig, und die durch das Umdrehen des Tubus gemessenen Winkel bleiben einfach. Im andern Fall, wo der Tubus liegen bleibt aber der Spiegel gedreht wird, werden die Winkel doppelt, so daß wenn der Spiegel z. E. um 10 Grade gedreht wird, man in der That einen Winkel von 20 Graden mißt. Ein ähnlicher Fall kömmt in §. 229 sqq. meiner Zusätze zur practischen Geometrie vor, weil da der Spiegel gedreht wird, und der Tubus längs der Linie BC nach C *) gerichtet liegen bleibt. Am Hadleyschen Sector ist es gleichfalls eben so viel als wenn der Spiegel gedreht würde, und dieses macht daß er die Winkel verdoppelt.

Um nun noch auf die letzte in Ihrem Schreiben vom 14ten May enthaltene Frage zu kommen, so sey die Distanz AB (Fig. 47) = 2 Fuß. Die Focallänge beyder Linsen A, B = 3 Fuß. Das Licht stelle in A mit der Axe parallel ein, so würde es in der Distanz AF = 3 Fuß in die Axe treffen. Es trift aber, weil es durch das Glas B gebrochen wird, in C. Die dioptrischen Regeln geben

$$(AF + BF) : AF = BF : BC.$$
$$(3 + 1) : \quad 3 = 1 : \tfrac{3}{4}$$

Und damit ist AC = $2\frac{3}{4}$ Fuß. Die Regel für diesen besondern Fall wäre also, daß man $\frac{1}{4}$ der Focaldistanz zur Distanz der Gläser addire.

Den Nonius und die Scale und Gläser zum Sector werde ich nach und nach durchstudiren.

Dem

*) S. Lamberts Beyträge 1 Th. 1 Taf. 39 Fig.

Dem Hrn. v. Limbrunn bitte ergebenst für die zugesandten Schriften meinen Dank zu erstatten. Die chronologische Abhandlung werde ich nicht ermangeln durchzulesen, und das eine Exemplar in Form einer besondern Abhandlung, das ist mit Weglaßung der nicht dazu gehörenden Blätter dessen Befehl zufolge der Akademie oder wohin ich will zur Censur und Prüfung übergeben, oder widrigenfalls sie an einen guten Freund verschenken. Mein Enschluß hierüber dürfte vielleicht Zeit gebrauchen. Doch nach Durchlesung wird sichs schon ergeben.

Ob die Herren Berliner das Lissabonsche Erdbeben darinn finden dürften, weiß ich noch nicht. Vielleicht aber sieht es in der Vorrede und dem Register des fünften Bandes so aus. Es ist etwas darinn so vergessen oder weggelassen, als wenn es ganz ausgetilgt wäre, und doch kömmt es im Bande selbst vor.

Der Hr. Prälat v. Felbiger schreibt mir noch folgendes: „Ist Dero neulich erwähnte Ab„handlung von Barometern nirgends anders als „in den Schriften der Bayerschen Akademie be„kannt? Es verlangen solche verschiedene Freun„de. Würden Euer ꝛc. zufrieden seyn, daß man „solche besonders aus diesen Schriften abdruckte, „und wollen Sie solchenfalls Zusätze etwan bey„fügen?“ —

Ich begreife so ziemlich, daß mit einem besondern Abdruck, und noch besser mit einer merklichen Vermehrung dieser Abhandlung vielen Lesern ein Gefallen geschehen würde. Ich wußte es auch schon als ich sie nach München schickte,

und

und doch schickte ich sie hin. Jedoch genug hievon. Meine Art zu denken ist über gewisse Verwirrungen hinweg, und ich habe Gründe zu glauben, daß Hr. v. Limbrunn und Osterwald es billigen wenn sie gleich den Strohm zuweilen müssen über den Damm lauffen lassen. Uebrigens werde ich dem Hrn. Prälaten melden, daß ich zur vermehrten und ziemlich umzuschmelzenden besondern Auflage noch einige Data erwarte, die verschiedenes noch näher bestimmen werden.

Der Nonius hat Hrn. Prof. Walther sehr gefallen. Ich finde auch, nachdem ich ihn untersucht, die Einrichtung sehr gut. Nur muß ich anfragen, ob der messingene Theil der Scale nicht eben so gut von Glas könnte gemacht werden, weil doch das Messing sich so leicht aussticht. Ich vermuthe aber dennoch daß Euer ꝛc. zur Auswahl des Messings werden Gründe gehabt haben. Bemeldter Hr. Prof. Walther wünschte auch den Preis von den 10 Scalen zu wissen, die in dem 2ten Theil meiner Beyträge pag. 174 beschrieben werden. Sie werden auf einer messigenen Platte parallel neben einander gezeichnet, und auf der andern Seite müßte der Pariser, Rheinländsche und Londner Fuß gezeichnet seyn mit Transversallinien, wodurch die Linien des Zolles jede in 10 Theile subdividiret werden.

N. S. Da ich diese Seite noch ganz bequem einem P. S. widmen kann, so werde ich die zuletzt im Briefe erwähnten 10 Scalen berühren. Diese Scalen werden in geometrischer Progression größer und damit wird ihre Größe durch Logarithmen bestimmt. Dieses giebt der Ordnung nach die

	Log.			resp. Zahlen.
1	0,0000000	—	—	1,000000
2	0,1000000	—	—	1,258925
3	0,2000000	—	—	1,584893
4	0,3000000	—	—	1,995262
5	0,4000000	—	—	2,511886
6	0,5000000	—	—	3.162278
7	0,6000000	—	—	3.981072
8	0,7000000	—	—	5.011872
9	0.8000000	—	—	6.309574
10	0.9000000	—	—	7.943284
11	1.0000000	—	—	10.000000
	ꝛc.			

In dieser Verhältniß werden die Theile der Scalen größer und damit kann die erste statt der 11ten, die 2te statt der 12ten ꝛc. dienen.

Bey den Scalen die ich mir auf diese Art auf Chartenpapier gezeichnet habe, hat die erste solche Theile wovon 4,0=9 Pariser Linien sind; die folgenden haben größere Theile die bey der 6ten Scale bereits subdividiret werden.

Die Unitäten sind demnach nebenstehende. Freylich würde die Absicht dieser Scalen noch bequemer erhalten, wenn anstatt 10 derselben 20 genommen würden, so daß die 1te statt der 21ten dienen würde. Es ist aber auch an 10 genug.

ꝛc.

LV.

LV. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 30ten Juny 1770.

Dero Schreiben vom 16ten d. M. nebst Beylagen enthält so viel angenehmes daß ich in dieser Rückantwort Schritt vor Schritt folgen werde.

Den Preis der dermaligen neuen Lambertischen Salzwaagen, kann ich noch zur Zeit wegen dieser neuen Einrichtung zum Gebrauch und womit ich noch nicht gänzlich mit mir einig bin, nicht bestimmen, ich werde ihn aber in Kurzem melden können, wenn ich mich diesem Geschäfte gänzlich überlaßen kann. Eben in diesen Fall gehöret auch der logarith. Maaßstab oder die 10 Scalen. Wann ich also recht verstanden und die erste solche Theile hat, deren $4,0 = 9$ Pariser Linien halten, so werden $100 = 22''' \frac{1}{2}$ das ist: $22\frac{1}{2}$ Linie wird in 100 Theile getheilt für die erste Scala; zur zweyten Scala sind: $1,2589 = 283'' \frac{1}{4}$; zur dritten $1,5849 = 356\frac{1}{2}^{IV}$; zur vierten $1.9953 = 449$; zur fünften $2.5619 = 565^{IV}\frac{1}{8}$ und so fort auf 100 Theil jeder Scala treffend, oder wenn ich bey den resp. ausgesetzten Zahlen bleibe, so verstehe ich sie so: zu erster Scale nehme ich einen Schuh oder 10 Zoll $= 1000$; zur zweyten $1.' 2.'' 5.'''. 8^{IV}\frac{9}{10} = 1000$; zur dritten $1.' 5'' 8.''' 4^{IV}\frac{9}{10} = 1000$ und so fort, weil aber diese Scalen sich immer vergrößern, daß die 10te fast achtmal größer als die

erste wird, so könnten sie auch subdividirt werden, aber wie? und wie sollen sie numeriret und wie lang soll eine solche messingene Platte seyn? Ob ich nun hierinn recht belehret bin, wollte ich mir unbeschwert auf letztere Fragen ein paar Zeilen gütigst ausgebeten haben; wie auch um Unterricht von dem wesentlichen Nutzen und Gebrauch dieser Scalen, und ob sie auch gemeinnütziger zu machen wären.

Ueber das Gutachten des Herrn P. Pickels wegen des Sectors, bin ich mit Ihnen einer Meynung; ich habe der Sache immer nachgedacht und bin versichert, daß entweder vermittelst des Transversaltubus, oder wollte man statt dessen gleich eine von den neuen Libellen hieran appliciren, sich ein ungleich richtigere Sector herstellen ließe, dabey der Senkel gänzlich entbehrt werden könnte, an dem, wie die Herren Pickel und Amman selbsten eingestehen, vieles auszusetzen ist: Und wollte man den verticalen Tubus an einer horizontalen Scale auf etliche Grad rechts und links beweglich machen, so ließen sich die Theile vermittelst des Mikroscops mit einer Scale, wie ich es allbereit an einem solchen Tubo angebracht habe, weit zuverläßiger als bey dem Jngolstädter bestimmen; denn eine Linie kann ich dadurch ganz leicht in 100 Theile theilen und jeden Theil noch wohl durchs Schätzen in zehen. Dieses Mikroscop ist nicht von außen des Tubi gesetzt, sondern gehet gleich durch die Axe des Tubi wie in hier beykommender Figur (Fig. 48) zu sehen; neben zu ist das Rohr aufgeschnitten, damit Licht einfallen und die Scala beleuchten kann; bey Nacht wird eine kleine

Lampe

Lampe davor gesetzt. Es hindert nichts: es kann einer durch den Tubum und ein anderer durchs Mikroscop sehen, ohne dieses verrücken oder verstellen zu dürfen. Es ist dieses eine so vortrefliche Art, daß ich mich derselben bey allen so wohl astronomischen als geometrischen Instrumenten bedienen werde.

Den Gedanken, vermittelst eines Spiegels vor dem Tubo der neuen Libell, das Zenith in Campo micrometri anzubringen und vermittelst dessen und des daran befindlichen Schrauben-Mikrometers den Abstand eines Sterns vom Zenith von 3 zu 3 Secunden zu bestimmen, hat bey mir dergestalt Wurzel gefaßt, daß ich fast nicht zweifele zu reußiren. Die größte Schwierigkeit ist aber nun: Wie vergewissere ich mir die 45°. mit der Axe des Tubus? wäre ich nur mit diesem in Richtigkeit, für die Abweichung von Morgen oder Abend, würde sodann so viel als gesorgt seyn. Sollte sich nicht ein sicheres Mittel ausfindig machen laßen, solches zu bewerkstelligen? Mit zweyen senkrecht auf der Axe stehenden Objecten sollte sich der Spiegel an dem Tubus ziemlich genau durchs Um- und Herumlegen setzen und vergewissern laßen. Man hat aber nicht überall Gelegenheit dieses zu bewerkstelligen, und mit zweyen parallelen Tubis davon einer das Niveau bestimmt und der andere den Spiegel trägt, wird das Instrument allzusehr componirt.

Sollte Hr. D. Pallas sich zur Antlia resolviren, so werde ich noch ein und das andere Stück zum experimentiren beylegen.

Die gütigst mitgetheilte Nachricht von dem Druckfehler ꝛc. in des Hrn. Birds method of di-

viding astronomical Instruments, war mir doppelt lieb: Erstens bey dem Anlaß zu vernehmen daß die Construction seines Muralquadranten heraus ist, und zweytens, daß ich aus diesem Traum gekommen bin, wie ich es denn schon wirklich so dabey angemerkt habe, weil mich dünkte, daß es so und nicht anders heißen könne.

Der neue Sector für den Hrn. von Osterwald ist nunmehr zur Endschaft gediehen. — — Von diesem Sector werde ich eine Zeichnung machen und eine Copie davon übersenden: ich weiß nicht ob man es mit einem Birdischen Quadranten schärfer bringen kann. Zu fünf malen habe ich einen Triangel gemessen und allemal bis auf 10 oder 15 Secunden höchstens die Triangel geschlossen, ohngeachtet sie aus mehr denn drey Winkeln zusammengesetzt waren; und vermittelst der Spiegel kann ich rechts wie links 120° folglich 240° aufnehmen, ohne den Sector von seinen Stand verrücken zu dürfen. Die Scale ist von Linien zu Linien getheilt, das Mikroscop vertheilt eine Linie in 100 Theil und diese so sichtbar, daß sich noch bequem kleinere Theile schätzen laßen. Die Scala worauf sich der Tubus bewegt ist 310 Linien lang und hat in der Mitte sein Centrum oder Bewegungspunkt, so daß man rechts wie links gegen etliche 30 Grad messen und dazu die Chordentafel gebraucht werden kann; denn der Radius ist hierbey genau = 20″. 10‴ beybehalten worden. Die Spiegel waren anfangs von Glas und belegt, ich fand sie aber nicht so gut als die auf der Hinterseite geschwärzten, am allerbesten aber die metallenen, wo jene gar nicht in Vergleichung kommen,

denn

denn anjetzo präsentiren sich die Objecta mit dem Spiegel viel schärfer als ohne denselben. Das ganze Instrument ist auch so construirt daß alles hieran kann zerlegt und in ein bequem Futteral verwahrt und mit sich geführet werden, (wo es mit Quadranten ganz was anders ist, wenn man sie nur von einer Stelle zur andern setzet,) denn alles lauft hierbey auf das einfachste hinaus und alle Präcision kommt auf die richtige Theilung der Scala und auf den Radium an; dieser ist von gleichem Messing wie die Scala; also leiden beyde gleiche Alteration und wer an der Richtigkeit der Theilung zweifelt, hat die bequemsten Mittel sie mit dem Mikroscop zu examiniren. Dessen allen aber ungeachtet so haben die Glassectoren noch weit viel mehr bequemes und einfaches an sich und können es auch die größten Critici die damit operirt haben, nicht in Abrede seyn, außer der Gefahr deren die Glasscala zu zerbrechen ausgesetzt ist, welchen Einwurf sie machen. Kommt anjetzo die nemliche Spiegelanrichtung wie bey jenen hinzu; so läßt sich mit einem Glassector von der nemlichen Größe das nemliche aber noch weit bequemer prästiren.

Für die Belehrung über die beyden Fragen der Spiegel als Linsen bleibe ich sehr verbunden. Es wird also die Focaldistanz gefunden wie bey einem Meniscus von zweyerley Convexität oder Radius. Ich bin gänzlich der Meynung gewesen, man müßte den Abstand beyder Linsen als die Dicke oder Materie betrachten und folglich habe ich mich dieser Formel bedient: $\frac{6rr - 2tr}{3r + 3r - t} = f$ wo die Dicke oder der Abstand $= t$ ist.

Q 5 War-

Warum ich zum Nonius eine messingene Scala gebrauche, so geschiehet es um so gleich mit einer Spitze des Zirkels einsetzen und leichter mit der andern über den Glastheil spielen zu können, da man sonsten, wenn dieses Lineal auch von Glas wäre, leichtlich abglitschet und die Spitze stumpf macht; es ist wahr, die Punkte stechen sich aus, man muß sie aber zuweilen examiniren. Allerdings wäre sie von Glas schärfer und könnte auch viel richtiger getheilt werden, da durch das Eindrucken die Punkte im Messing sich öfters verziehen; allein es gehöret eine sehr leichte Hand dazu die Zirkel darauf zu führen. Ich will zur Probe eine gläserne dem für Hrn. Prof. Walther bestimmten Nonius der messingenen beyfügen.

Dem Herrn von Limbrunn werde ich das Nöthige aus Ihrem Schreiben zu wissen thun. Er ist hierauf sehr begierig und hat schon dieserwegen öfters angefragt.

Die Beschreibung des Ingolstädter Quadranten kommt nunmehr auch wie schon gemeldt zum Druck. P. Amman wird den Text diese Woche einsenden. Die Kupfer aber sind schon in Arbeit. Da er diese Abhandlung lateinisch geschrieben, ohngeacht er sie deutsch zu schreiben versprochen, aber wie er selbst gestehet, das Deutsche ihm nicht so geläufig seye; so habe ich der Frau Klettin gerathen sie übersetzen zu laßen. Ich wollte alsdann in Anmerkungen so wohl die Methode den Nonius zu theilen, als was das nöthigste bey Construirung eines Quadranten besonders aber bey diesem anbetrift, beyfügen. P. Amman wollte es öfters von mir haben, um es seiner Arbeit einverleiben zu können,

nen, er würde es aber mir wieder so machen, wie es mir bey der Bullingerschen Abhandlung gegangen. Diese Herren können nicht gut leiden was nicht in ihrem Garten gewachsen ist.

Da die Frau Klettin des Micheli du Crest Tractat von Barometern und Thermometern voriges Jahr wieder auflegte, so fragte sie: ob ich nichts in dieses Fach einschlagendes als eine Vermehrung hätte? ich gab ihr also die Piece wo du Crest den Therm. Meridianum bestimmen will; vornehmlich aber rieth ich ihr Euer ꝛc. Abhandlung von Barometern aus den Bayerischen 3ten Theil heraus zu nehmen. Es ist also gut daß solches nicht geschehen, wenn sie von Ihnen mit Vermehrung zu hoffen wäre; viele Liebhaber würden ihr mit Lust entgegen sehen.

Endlich will ich nochmal wiederholen und bitten, mich so bald als möglich wegen meines Anstandes die 10 logarith. Scalen betreffend, des nähern zu belehren.

P. S. Wenn P. Hell seine Rückreise über Berlin noch nehmen sollte so wird mir nichts daraus diesen großen Astronom persönlich kennen zu lernen. Die hiesigen Patres machen sich aber noch starke Hofnung.

LVI.

LVI. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 14ten Jul. 1770.

— — Vor allem werde ich wegen der Scalen die von Ihnen verlangte Erläuterung hersetzen.

Die Veranlaßung welche ich zu solchen Scalen hatte ist diese. Da ich vieles, was andere mühsam und mit einer oft ganz unnöthigen Genauigkeit berechnen, lieber und kürzer in Figuren vorstelle, so mache ich gern jede Figur so groß als es das Papier oder der Raum auf demselben zuläßt. Nach dieser Regel müßte aber bald jede Figur eine ihr eigene Scala haben. Um aber der Zeichnung so vielerley Scalen entübrigt zu seyn, fand ich, daß ich mich mit etwann zehnerley Scalen begnügen könnte, wenn ich diese stufenweise größer machte. Dieses stufenweise größer machen, will nun aber nicht sagen, daß sie nach der arithmetischen Progreßion 1, 2, 3, 4 .... 10 mal größer gemacht werden sollten, denn da würde der Sprung vom einfachen aufs doppelte zu groß seyn. Ich mußte mich daher zur geometrischen Progreßion wenden, damit die Scalen in gleicher Verhältniß größer würden. Die Rechnung gab, daß jede folgende Scale um etwas weniges mehr als $\frac{1}{4}$ größer werden mußte als die nächst vorhergehende, wie es die im P. S. meines vorhergehenden enthaltene Rechnung angiebt. Zur ersten Scale nahm ich

ich die Theile so klein als sie sich mit der Feder füglich konnten zeichnen laßen. Es ist dieses aber willkührlich. Und so können Sie, mein Herr, um einer fixen Regel zu folgen, der ersten Scala eine Länge von 1 Fuß geben und sie in 1000 Theile theilen, und damit gehen die Scalen fort, wie auf beyliegenden Blatt *) wo bey No. 1. der Pariser Fuß in 1000 Theile getheilt ist. Die Subdivisionen habe ich noch beygeschrieben.

Die Absicht dieser Scalen ist, daß man sich bey Zeichnung der Figuren so wohl nach ihrem Maaße als nach der Größe des Papiers richten könne. Denn es können doch nicht alle Figuren nach einem einzigen Maaßstabe gezeichnet werden. Sie würden bald zu groß bald zu klein ausfallen. Hingegen bey 10 solcher Scalen, wo die erste statt der 11ten, die zweyte statt der 12ten dienen kann, hat man die Wahl, welche davon man gebrauchen will. Sie sollten demnach billig den mathematischen Bestecken beygefügt werden, wenn sie auch gleich nur 6 Zoll lang gemacht würden. Ich bediene mich derselben seit vielen Jahren beständig, und die Fälle die eigene Scalen fordern, die ich erst noch construiren müßte, sind selten. Aber auch alsdann gebrauche ich diese zur Zeichnung derselben. Da diese Scalen decimal sind, so müssen auch die Subdivisionen dazu eingerichtet, demnach die kleinern Theile, die sich noch subdividiren laßen, halbirt oder in 5 Theile getheilt werden. Man hat zwar die Parties égales des Proportionalzirkels als einen allgemeinen Maaßstab. Ich finde ihn aber nicht so bequem, und zuweilen gebrauche ich zu einer

*) Es ist nicht vorhanden.

ner Figur, wo es nur um die Proportion zu thun ist, zween Maaßstäbe zugleich, wie es pag. 174 der Beyträge bereits angemerkt worden. Eben so werden pag. 173 oft mehrere Maaßstäbe zugleich nothwendig, wo die Winkel vermittelst der Chorden und Sinustafeln auszumessen sind; welche Art sehr genau ist, und gewöhnlich auch die Minuten angiebt, welches bey dem Transporteur und Proportionalzirkel nicht wohl angeht.

An dem Tubo der Nivellirwaage setze ich, erstlich (Fig. 49) der Spiegel CA vor dem Objective habe entweder in A eine Charniere und könne anfangs auf AC heruntergelegt, sodann auf dem Winkel von 45° aufwerts gedreht werden oder er laße sich längs der Linie CH, die 45° inclinirt ist, auf und herunter schieben. Um diesem Winkel genau zu bestimmen, wird der Tubus so gelegt, daß der gerade Stral ED und der reflectirte horizontal liegen. Ist nun I ein entferntes Object des Horizont wogegen die Axis tubi zielt, so wird der Spiegel in die Lage AC gebracht, um das Object in F zu sehen, und da soll der Winkel IDF = 90° seyn. Um sich davon zu versichern, wird Axis tubi nach dem Object F gerichtet, so daß der Punkt D, welcher hier das Centrum ist, in seiner Lage bleibt. Man wird sodann durch den Spiegel ein Object sehen, welches gegen K liegt, und FDK soll wiederum = 90°. seyn. Eben so findet man KDL, und endlich LDI = 90°, wenn der Spiegel recht gelegt ist. Trift man aber bey der vierten Lage des Tubus nicht wieder auf den Punkt I, so muß vor und nachgegeben werden bis es zutrift. In dem Fall wo der Spiegel längs CH geschoben wird, kann

kann die Krinne in welcher er geschoben wird, um den Punkt A so beweglich gemacht werden, daß bey H eine Stellschraube mit einem Inder kömmt. Dieser Inder wird so getheilt, daß wenn man bey erst gemeldter Probe sieht um wie viel an der Summe der vier Winkel IDF + FDK + KDL + LDI fehlt oder zu viel ist, man auf dem Inder finden kann, wie viel die Schraube H vor oder rückwerts gedreht werden muß. Auf diese Art kann das Instrument allemal wieder berichtiget werden, weil die Probe endlich auch auf freyem Felde gemacht werden kann, und weil dabey nicht nothwendig besondere Zeichen ausgesteckt werden müssen.

Es ist kein Zweifel, daß das bey den Tubis und Sectoren angebrachte Mikroscop die partes Micrometri oder der Scala nicht sehr vergrößern sollte. Allein eine eben solche Vergrößerung müßte auch das Ocular des Tubi geben. Denn dadurch müßte der Tubus eben so genau nach dem Objecte gerichtet seyn, als das Mikroscop die Lage des Tubus angiebt. Dieses leztere ohne das erstere macht die Sache nicht aus.

Bey den zwey Linsen, deren Focaldistanz $= r$ ist, und die um einen Zwischenraum $= t$ von einander entfernt sind, fällt das Bild um $\frac{rr - rt}{2r - t}$ hinter die zweyte Linse oder um $\frac{rr + rt - tt}{2r - t}$ hinter die erste Linse. In dem Beyspiele war $r = 3'$ und $t = 2'$ und da giebt die lezte Formel

9 +

$\frac{9+6-4}{6-2} = \frac{11}{4} = 2\frac{3}{4}'$, die erste $\frac{9-6}{6-2} = \frac{3}{4}'$, wie in meinem vorhergehenden.

Den Grund, daß der Stangenzirkel auf der messingenen Scala des Nonius fester bleibe, finde ich sehr richtig, und hinreichend auch in der Erfahrung gegründet. Der Nonius thut auch zu accuraten Constructionen, wenn sie auf glattem Chartenpapier vorgenommen werden, sehr gute Dienste. Und dazu werde ich ihn zuweilen gebrauchen, zumal wo es die Frage ist zwey Winkel vermittelst der Sinus- und Chordentafeln genau zu construiren. Solche Constructionen können statt ziemlich genauer Rechnungen dienen.

Der Nonius sollte sich wohl auch bey dem Mikrometer der Mikroscopien und Fernröhren anbringen laßen. Die Scala so durchs Centrum geht längs der Linie EF, (Fig. 50) ist auf dem vordern Glase von C gegenn D, auf dem hintern Glase von B gegen A getheilt, so daß wenn die Punkte C, B, wo der Anfang zu zählen gemacht wird, zusammen treffen der Nonius GH auf 0 stehe. In der Figur steht er auf 3, welches anzeigt, daß die Distanz BC $= \frac{3}{10}$ ist, weil auf dem Nonius 9 Theile der Scala EF in 10 getheilt sind. Die beyden Sterne oder Objecte stehen auf 3 und 5; dieses zusammen addirt giebt 8, und der Nonius zeigt $\frac{3}{10}$, demnach ist die Distanz der Sterne $8\frac{3}{10}$ part. micrometri. Wenn die Theile auf EF viertel Linien eines Zolles sind, so kann der Nonius $\frac{1}{25}$te Theile angeben, und damit wird eine Linie in 100 Theile getheilt, welches gar wohl angeht.

geht. Bey einem Tubus von 3 Fuß hat der Radius 43200 solcher Theilchen, und ein Theilchen giebt 5 Secunden.

Euer ꝛc. haben in dem Verzeichnis pag 79 No. VII — XI. *) nur den Effect der 9 zölligen Telescopien angegeben. Ein guter Freund wünschte auch den Effect der vier übrigen Arten zu wissen, die von 16, 27, 36 Zoll und von 4 Schuhen sind. Es ist vom Campus, von der Vergrößerung und Deutlichkeit die Rede, es sey daß der Mond oder die Satelliten des Jupiter oder des Saturns sollen observirt werden.

LVII. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 22ten Octob. 1770.

Ich bin in meiner Correspondenz seit einigen Monaten her, ziemlich zurück gesetzt worden. Zwey Reisen in Clöster wohin ich von meiner Arbeit Lieferung hatte, sodann nach der Retour neue Hindernisse in Ansehung gehäufter Geschäfte und der vielen Visiten von der klösterlichen Geistlichkeit, denen ich alle Jahr in ihrer Vacanszeit ausgesetzt bin, und die dies Jahr häufiger als sonsten waren, haben mir alle Zeit genommen und mich gänzlich auſ-

ser

*) Verzeichniß der Branderschen Instrumente bey Lamberts mehrgedachten Anmerkungen ꝛc.

ser Stand gesetzt, früher die schuldige Erwiederung auf Dero Hochschätzbares vom 15ten Julii zu machen rc. Für die mir gütigst ertheilte nähere Erklärung meiner Fragen, bleibe ich Ihnen sehr verbunden. Ich habe wohl den Anfang noch vor meiner Abreise zu den Logarith. Scalen gemacht, nemlich einer Etalon-Scale wornach mehrere solcher Maaßstäbe können getheilt werden; welches ich aber nicht vollenden können, sondern bis zu gelegener Zeit aussetzen mußte. Anjetzo aber werde ich sie vollends finiren und zu seiner Zeit mit der Erstgeburt Ihnen aufwarten. Da also das Maaß hierzu willkührlich ist, so habe ich den Pied de Roi nicht in 1000 sondern 1440 vertheilt angenommen, so daß $\frac{1}{1000}$ des erstern Logarith. Maaßstabs $= \frac{1}{1440}$ ist; folglich $1000 = 8''. 4'''$ lang seyn wird. Wenn ich den französischen Schuh zu 1000 angenommen hätte, so wären die ersten Punkte zwar etwas kenntbarer worden; allein es war mir jene, wie zu allen meinen jeweiligen Theilungen, in Ansehung meiner Art zu theilen und der schon vorhandenen Einrichtung hierzu verträglicher.

Ich erinnere mich wohl dergleichen Maaßstäbe bey einigen englischen Reißzeugen gesehen zu haben, so viel ich aber daran wahrgenommen und mir entsinnlich ist, so war hierbey keine Logarithm. Progreßion beobachtet, sondern bey den ersten der Schuh oder 10 Zoll $= 1000$, bey den 2ten $11'' = 1000$, bey den 3ten $12'' = 1000$ und so fort angenommen und vertheilt worden. Nun möchte ich noch eine Frage thun: Was gewinne ich oder was für Vortheil entsteht aus der geometrischen Progreßion, z. B. bey dieser oder sonst willkührlichen

Ver-

Vergrößerung? Ich habe dieses schon öfters hin und her betrachtet und besonders den Kopf zerstoßen, wie diese geometrischen Proportionen entspringen oder erhalten werden und doch nichts herausbringen können. Dergleichen Maaßstäbe werde ich auch bey meinen Verlags-Reißzeugen einführen, wie auch die getheilten Winkelhaken oder Dreyangel; sie sind in der That sehr bequem zum Gebrauch und man kann dabey den runden Transporteur, das Parallel-Lineal und den gewöhnlichen Winkelhaken, ersparen. Ich habe mir einen dergleichen von englischem gepreßten durchsichtigen Horn zu meinem steten Gebrauch verfertigt, welchen ich den von Messing verfertigten noch weit vorziehe.

Der Versuch einen Spiegel an dem Tubo der Libell anzubringen um damit vom Zenith messen zu können, bleibt einsweilen eingestellt, bis wieder neue zu Stande kommen werden; denn die bereits fertig vorhandenen haben alle ihre Käufer gefuuden.

Daß der Nonius sowohl bey den Scalen der Fernröhren überhaupt als auch bey der langen Scala des Sectors sich vollkommen wohl anbringen läßt, bin ich aus schon gemachten Proben, hinlänglich überzeugt; allein ich habe allezeit hierbey 11 Intervalla, auf dem Nonius in 10 vertheilt angenommen.

Die Salzwaagen sind ebenfalls, ohngeachtet ich schon weit hieran avanciret bin, liegen geblieben; anjetzo aber soll mit größtem Eifer darauf Bedacht genommen werden. Statt der ehemaligen messingenen und vergoldeten Blase zum eintauchen, werde ich bey dieser eine gläserne verschiefte Kugel wählen und darein einen Thermometer von

etlichen 20 Graden Wärme und Kälte anbringen; ich halte diesen Zusatz bey den Abwägungen für höchst nöthig, zumal wenn man sich hierzu der messingenen Blasen bedient. Da ich außer der nach Salzburg verlangten, solcher Salzwaagen mehrere machen werde, so werde ich bey diesen, nicht nur das französische Maaß und Gewicht zum Cubo annehmen und die Scala Modelhaupt weglassen, weil diese blos nur in den Salzburgischen und Bayerischen Salzwerken bekannt ist, sondern auf der einen Seiten die Gewicht-Scala, nemlich wie schwer der französische Cubic Schuh sich in dem nemlichen Gewicht ergiebt, und auf der andern Seite, die Verhältniß in tausend Theilen verzeichnet setzen. Bey meinen vorigen Waagen, ist diese letzte Scala von 900 an bis 1250 gegangen; ich werde aber bey diesen nicht viel über 1100 annehmen, um desto schärfere Eintheilungen auf dem Limbo zu bekommen; denn außer den Salzlaugen kommen keine schwerere Fluida vor, und mit den Spirit. acida werden wohl keine Versuche vorgenommen werden. Ich werde eben der Kugel, nach Dero Abhandlung, den 6ten Theil Ueberschwere geben und die Eintheilung darnach formiren.

Auf die Anfrage die übrigen Telescopen betreffend: wie viel sie amplificiren und vergrößern? Ein 16 zölliges amplif. 40 bis 44′ und ist am Effect einem 9 bis 10 schuhigen dioptrischen Tubo gleich; ein 27 Zoll langes 34 bis 36′ und = einem 15 schuhigen; ein 36 Zoll langes 26 bis 28′ und ist einem etliche 20 schuhigen gleich; 4 schuhige Newtonisch, 20 bis 22′: ihr Effect kommt auf die Ocularen an, nachdeme das Object Schärfe leidet; gemeinig-

meiniglich sind die Ocularen 1.¾ und ½ zölliger Focallänge.

Während meiner Abwesenheit hat die Abhandlung des Pater Amman von dem Quadranten die Presse verlassen; ich habe so gleich der Frau Klettin Ordre gegeben in meinem Namen ein Exemplar Euer rc. franco zu übermachen, welches dem Vernehmen nach soll befolgt worden und in Dero Händen seyn.

Der berühmte Astronom P. Hell ist medio Julii hierdurch passirt und hat die ganze obgleich kurze Zeit seines hiesigen Aufenthalts bey mir zugebracht. Ich habe vieles von ihm, während seines kurzen Aufenthalts, in Betreff nützlicher Verbesserung astronomischer Werkzeuge profitiret, und der nach Ingolstadt von mir verfertigte Quadrant, wie auch der in der Bullingerschen Dissertation beschriebene Sector haben bey ihm allen Beyfall erhalten; er war blos dieserwegen über Ingolstadt gegangen.

Bey dem vorigen Artikel der Telescopiorum will ich noch anmerken, daß bey einem 16 Zoll langen die Satelliten des Jupiters sich schon wohl observiren laßen, zu des Saturns seinen aber erfordert es schon das 36 zöllige, wiewohl ich sie zum öftern auch mit einem 27 zölligen wahrgenommen habe.

Die schon gedachten Sonnenuhren sind inzwischen fertig worden, davon der Preis 60 fl. ist.

P. Hell verwirft gänzlich die Dollondischen Tubos zum Gebrauch der Astronomie, und ziehet die Telescopen allen diesen vor; außer dem terrestrischen Gebrauch, wo sie guten Nutzen schaffen,

möchten sie noch auf die niedern Planeten können gebraucht werden, zu den höhern aber taugen sie nichts.

Von meinen Versuchen des Flintglases wegen, auf einer Glashütte wo ich Gelegenheit solche zu machen gehabt habe, werde ich zu einer andern Zeit etwas anzeigen, wann ich erst Proben mit Schleiffen damit werde vorgenommen haben. So viel ist gewiß, daß man es nicht in fremden Compositionen und Bleyzusätzen suchen darf; die längere oder kürzere Dauer als der Unterschied des Grads der Hitze, kann ohnedem schon mancherley Unterschied geben; wie ich denn aus einem Hafen oder Tiegel von einerley Gemeng 4erley beträchtliche Unterschiede erhalten habe.

Daß die mehreren Oculare und ihre Zusammenfügung gar vieles zu Erweiterung des Campus, wo nicht das meiste beytragen, bin ich wenigstens aus denjenigen englischen die mir seit einiger Zeit zu Handen gekommen, worauf Dollond stehet, und die von unsern mit englischen Waaren handelnden Kaufleuten um schwer Geld verkauft werden, überzeugt worden. Ich nahm von einem solchen circa 30 Zoll langen das Objectiv weg und setzte ein einfaches aber gutes von gleicher Focallänge vor; ich fand nicht den geringsten Unterschied weder in der Erweiterung des Campus noch in der Helle, Deutlichkeit und Vergrößerung; nur konnte ich dem Objectiv keine so große Oefnung laßen als wie bey den gedoppelten, dieses war 1″ und jenes ¾ Zoll offen. Eine ganz andere Beschaffenheit muß es aber mit denjenigen haben, wovon mir Euer rc. die Maaße überschrieben haben; daher glaube

glaube ich, daß jene nur von andern nachgemacht seyn und noch lange nicht dem wahren Dollondischen Effect, ohngeachtet sie ziemlich gut präsentirten, beykommen. Ich nahm nachgehends eines von diesen englischen Objectiven von einander und fand, daß das gegen dem Bild gekehrte von blaulichten gleich unserm böhmischen Spiegelglas und utrinque convex geschliffen war, und dessen Radius $= 11''$; das gegen dem Objekt, oder äußere, war von weißem Glas plano-concav. $= 0:8\frac{1}{2}$.

Das blaue convexe wog in freyer Luft $62\frac{7}{8}$ Gran, im Wasser $21\frac{4}{5}$ Gr. Das weiße plan-concave in der Luft 115 Gr. im Wasser 80 Gr.

Die Ocularen waren so beschaffen

	10‴	2″. 1‴	1″. $7\frac{1}{2}$‴	1″. $7\frac{1}{2}$‴	2″. 2‴
rad.	$\frac{4}{5}''$	$\frac{4}{4}''$	$\frac{4}{4}''$	$\frac{4}{4}''$	$\frac{7}{7}''$

die gesammte Länge aller 5 Ocularen $= 7''. 6'''$.

Ist der versprochene englische Catalogus fixarum, oder von dem neuen Gardiner Logarithm's noch nichts zum Vorschein kommen?

LVIII. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 10ten Nov. 1770.

Euer rc. verlangen wegen des eigentlichen Grundes der logarithmischen Scalen noch nähere Nachricht, und führen engländische Scalen zum Exempel an, wo der Ordnung nach 10, 11, 12, 13 rc. Zolle in 1000 Theile getheilt waren. Diese Eintheilungsart gefällt mir aus zweyen Gründen nicht. Denn wenn solche Scalen nach der Progreßion 10, 11, 12, 13 rc. fortgehen sollten, so würden 90 Scalen nöthig seyn bis man auf eine 10 fach größere käme. Dies wäre zuviel. Sodann kann man dabey nicht sagen, daß die Scalen in gleicher Verhältniß größer werden. Die zweyte wird um ein $\frac{1}{11}$ größer als die erste, die 3te um $\frac{1}{12}$ größer als die zweyte, die 4te um $\frac{1}{13}$ größer als die 3te rc. Und so wird jede in einer andern Verhältniß größer als die nächst vorhergehenden. Dazu ist nun gar kein Grund. Denn so bald ich Scalen haben will, deren jede größer sey als die nächst vorhergehende; so ist das natürlichste, daß sie in gleicher Verhältniß größer werden. Machte ich also z. E. die zweyte um $\frac{1}{4}$ größer als die erste, so wird aus gleichem Grunde die dritte auch um $\frac{1}{4}$ größer als die zweyte und so fort. Nun wollte ich mich mit 10 Scalen begnügen, diese aber so proportioniren, daß die erste 10fach größer genom-

genommen statt der 11ten, die 2te 10fach größer genommen statt der 12ten ꝛc. dienen konnte. Dieses machte, daß ich zwischen 1 und 10 zehen mittlere proportional Größen suchen mußte. Dazu mußten nun die Logarithmen gebraucht werden, auf die Art wie ich in dem P. S. vom 16ten Junii gemeldet habe. Aus den daselbst angegebenen Zahlen folgt, daß wenn bey der ersten Scale 1000 Theile = 100 Linien sind, bey den folgenden Scalen 1000 Theile = 125‴, 89; 158‴, 49; 199‴, 53 ꝛc. Linien seyn müssen.

Es wäre übrigens freylich auch möglich runde Zahlen, die nach harmonischen Verhältnissen anwachsen, zu nehmen, und z. E. auf den Scalen 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 640, 800, 1000 Linien, oder 100, 128, 160, 200, 256, 320, 400, 512, 640, 800, 1000 Lin. in tausend Theile zu theilen. Diese Zahlen wachsen fast alle in der Verhältniß von 4 zu 5. Es giebt aber Ausnahmen dabey, und diese machen, daß die logarithmische Progreßion vorzuziehen ist; sie fällt auch sodann besser ins Auge.

Daß P. Hell die Dollondschen Tubos für die obern Planeten nicht tauglich findet, muß allem Ansehen nach vom geringen Licht und einiger Undeutlichkeit herrühren. Mit demjenigen davon ich sub 28. Febr. 1768 im P. S. das Maaß angegeben, will es bey der stärkern Vergrößerung mit der Beobachtung der Saturns-Trabanten nicht recht fort ꝛc. Es wird inzwischen nicht übel gethan seyn, wenn Sie sich etwas Zeit nehmen den Unterschied der Gläser zu untersuchen. Ich glaube selbst auch daß bey stärkerer und längerer Hitze das Glas im

Ofen seine Salztheilchen mehr verliert und die Sand- oder Cristaltheilchen endlich allein behält, und dadurch specifice schwerer wird.

Was übrigens die Oculare zur Vergrößerung des Campus beytragen, geschieht mehrentheils zum Nachtheil der Vergrößerung, und zwar nothwendig: so bald das Bild zwischen die beyden Oculare fällt, die zunächst beym Auge sind. Die Größe des Campus hängt alsdann von der Apertur des Ocularglases ab, und da ist unstreitig, daß zwey zusammengefügte Oculare von doppelter Focallänge den Campus verdoppeln können, weil man ihnen eine größere Apertur geben kann.

Ich setze mir nach und nach vor, die Sache mit Ernst zu untersuchen, weil ich sehe, daß man die Phänomena und die verschiedenen Effecte der Gläser noch wenig kennt, und noch wenig weiß, was die Anzahl und Stellung der Gläser auf sich hat. Man sollte alles dieses durch die Theorie voraussehen können, allein die Arbeit ist weitläuftig und schreckt allzuleicht ab.

So z. E. weiß man daß ein Tubus von drey convexen Gläsern weniger taugt, als ein Tubus von vier convexen Gläsern, wenn in beyden Situs erectus erhalten werden soll. Woher dieses komme hat man noch wenig untersucht.

Letzthin nahm ich drey convexe Gläser jedes von 1 Zoll Focallänge und ein viertes, dessen Focus von 4 Zoll war. Diese ordnete ich nach allen möglichen Stellungen für den Situm erectum und schrieb auf was sich jedesmal zeigte. Da fand sich sogleich, daß die Farben mit der Vergrößerung fast gar nicht in Verhältniß stehen. Bey einer 18 malligen

gen Vergrößerung hatte ich fast gar keine Farben, hingegen bey einer 2 und $\frac{1}{4}$ maligen war alles voll Farben und Nebel. In andern Fällen gab es Nebel, die dadurch vertrieben wurden, daß ich vor das Objectiv eine Röhre von 4 Zoll lang setzte um das fremde Licht wegzuhalten. Ich werde nun die merkwürdigsten Fälle die mir diese Versuche gezeigt haben, besonders durchgehen, um zu sehen was für Umstände sich dabey finden. Und dieses wird angeben, was man bey Auswahl und Anordnung der Gläser zu suchen und zu vermeyden hat.

Seit meinem letztern habe ich mir eine Lampe mit einer Leuchtröhre von geschlagenem und polirten Bleche machen laßen, um den Tisch desto besser zu beleuchten, und den Erfolg davon bey der Akademie vorgelesen. Vielleicht ist es Ihnen nicht unangenehm, einigen Begrif davon zu haben. Nebenstehende Figur zeigt das Profil davon. (Fig. 51.)

Der Conus FDC wird nach AB dergestalt abgeschnitten, daß FB mit der Verticallinie BG einen Winkel GBF = 45° macht, damit die Oefnung AB satt an die Flamme der Lampe L gestellt werden könne. Die Maaße sind

$CB = ED = EF = 2\frac{1}{3}$ Zoll
$BF = 5\frac{1}{3}$ Zoll
$CF = 7\frac{2}{3}$ Zoll

Wegen des schiefen Schnittes AB wird diese Oefnung oval, und gerade so groß daß sie die Höhe einer Flamme und die Breite von zwo Flammen hat.

Mit doppeltem Dacht ist der Effect so groß als 18 Lampen. Auch zeigte der Erfolg, daß wenn ich

ich das Licht bey finsterer Nacht durch das Fenster herunter auf die Straße fallen ließ, man auf der andern Seite der Straße in einer Entfernung von 60 Fuß lesen konnte. Der Mondschein wird dadurch verdunkelt. Viele Herren von der Akademie laßen sich bereits solche Conos machen, und auch andere folgen nach*). Der Tisch wird so erleuchtet, wie der helle Tag, daß man die feinsten Zeichnungen dabey vornehmen kann. Zu Beleuchtung der Straßen müßte der Schnitt AB wenig oder gar nicht schief seyn. Auch kann alsdann der Conus weiter gemacht werden. Man hat auch schon projectirt, das Billard damit zu beleuchten und allem Ansehen nach dürfte der Gebrauch sehr allgemein werden.

LIX. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 10ten Dec. 1770.

Euer ꝛc. haben mir durch die Zusendung der Birdischen Abhandlung welche ich nebst Dero Schreiben vom 10ten Novbr. mit dem letztern Postwagen bestens erhalten habe, ein ganz unvermuthetes Vergnügen gemacht, wofür ich mich sehr verbunden erkenne, besonders da ich mir schon so lang Mühe

*) Hieher gehörete schicklicher die Note oben Seite 187. 188.

Mühe darnach gegeben und sie doch nicht erhalten können. Ich wünschte, daß, wann die ferneren von Hrn. Bird versprochene Stücke zum Vorschein kommen sollten, Sie meiner eingedenk seyn möchten.

Für die gegebene nähere Nachricht von den logarith. Scalen bin ich in so fern was ihre Verhältniß anbetrift im Klaren, nur wünschte ich noch von dem Vorzuge, welche diese vor andern willkührlichen zum voraus haben und wie sie bey Rissen anzuwenden seyn, einen wahren Begrif zu bekommen. Ich habe mir schon auf mancherley Art den Kopf zerstoßen, diese Verhältnisse heraus zu bringen, aber niemals reußiren können, sonsten würde ich mich vielleicht noch selbst zurecht geholfen haben. Diese 10 Scalen, heißt es, sollen in einer gleichen Verhältniß stehen, daß jede größer sey als die nächst vorhergehende, folglich die zweyte zweymal größer oder länger als die erste; die dritte dreymal und die vierte viermal ꝛc. länger als die erste. Wie ist aber dieses zu verstehen? da doch nur die zweyte um $\frac{2589}{10000}$ die dritte $\frac{5849}{10000}$ länger ꝛc. als die erste ist. Mache ich den Versuch auf Flächen-Inhalt so finden die ähnlichen Fälle statt. So viel ich sehe ist das Quadrat der zweyten Scala, das Maaß zur dritten; das von der dritten zur fünften; das von der vierten zur siebenten Scala ꝛc., aber weiter kann ich nichts daraus schließen, noch weniger aber wie das Maaß zur zweyten Scala entspringet. Sie, mein Herr, können mir durch Dero gewöhnliche Gütigkeit aus dieser Verlegenheit helfen.

Mit der letzthin bemeldten Theilschiene bin ich nunmehr bis zur 8ten Scala gekommen, werde auch

auch trachten in kurzem zu endigen um hernach andere darnach theilen zu können, da ich sodann gleich den ersten übersenden werde; vielleicht werden bis dahin die Salzwaagen fertig, so könnte ich gleich eine für Hrn. Prof. Walther beylegen.

Meine dioptrischen Versuche mit den verschiedenen Gläsern welche ich diesen Sommer selbst verfertigen laßen, muß ich schon bis künftig Frühjahr ausgesetzt laßen. Hingegen trage ich auf eine neue Construction von Microscopiis Compositis an, wo ich statt des mittlern Collectivglases, welches wegbleibt, zwey Oculare anbringen werde. Ich finde, daß sich hier der Campus mehr, der Deutlichkeit ohnbeschadet, amplificiren läßt. Zu wünschen wäre es, wenn man eine reale Fahrstraße bey Stellung der Gläser der dioptrischen Instrumenten hätte, um es nicht aufs Ungefehr dürfen ankommen zu laßen; der Nutzen hiervon wäre allgemein.

Einen solchen Lampen-Conum wie Sie beschrieben habe ich mir gleich von weißem Blech nach den mir mitgetheilten Maaßen machen laßen. Mit dem Effect hat es seine Richtigkeit; die Reinigkeit und Gleichheit des Lichts hängt aber blos von der Glätte und dem Glanz des Blechs ab, welche aber niemalen so vollkommen als man es wünschet vom Bleche zu erhalten stehen; daher werde ich mir einen solchen Conum von Zinn drehen lassen: dieser soll ungleich besser ausfallen. Wer die Kosten nicht scheuet, sollte ihn gar von weißem Spiegelmetall gießen laßen; man könnte ihn aus zwey Theilen formiren, mit Zinn zusammen löthen und ausschleifen, so dann wieder von einander nehmen

men und lang auspoliren: ein solcher Conus sollte eine vortrefliche Wirkung thun.

Herr von Limbrunn hat schon etliche mal angefragt: Ob Euer rc. seines Tractats vom Sterbjahr Christi keine Erwähnung gethan haben; er glaubt Sie werdens nicht würdigen darauf bedacht zu nehmen: unter andern sagt er, daß er vom Herrn Prälaten von Pollingen vernommen hätte, daß in England vor kurzem eine hebräische Steinschrift von Kayser Vespasiani Zeiten sollte gefunden worden seyn, aus deren Dechiffrirung sich in der Chronologie noch viel neues entdecken laßen solle. Der hierüber in Werk seyende Tractat solle zwar noch nicht, wohl aber dessen Ankündigung samt der dechiffrirten Steinschrift selbst durch ein Avertissement im Publico erschienen seyn. Ist Ihnen hievon noch nichts zu Gesicht gekommen?

LX. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 19ten Jan. 1771.

— — In Ansehung der Scalen setze ich zum voraus, daß es nützlich ist zu Zeichnungen Maaßstäbe von verschiedener Größe zu haben. Denn wollte man alles nach einem Maaßstabe zeichnen, so würden die Figuren bald zu groß bald zu

klein

klein werden ꝛc. Nun hat zwar der Proportional-zirkel schon die Eigenschaft, daß er statt sehr vieler Maaßstäbe dienen kann. Es geht aber nicht gut von statten, wenn Brüche vorkommen, und überdies muß man ihm immer von neuem die Oefnung geben. Hingegen sind die Maaßstäbe, wenn sie einmal gezeichnet sind, von beständigem Gebrauch.

Will man demnach **Maaßstäbe von verschiedener Größe** haben; so ist das natürlichste, daß sie stuffenweise, der **Ordnung nach** und **in gleicher Verhältniß** größer sind. Mache ich z. E. den Maaßstab A um $\frac{1}{4}$ größer als B, so muß ich ebenfalls B um $\frac{1}{4}$ größer als C, C um $\frac{1}{4}$ größer als D machen ꝛc. Das heißt **in gleicher Verhältniß**. Denn jeder dieser Maaßstäbe mit dem nächstfolgenden verglichen, wird in der Verhältniß wie 4 zu 5 größer; oder 4 Theile von A sind = 5 Theilen von B; und eben so, 4 Theile von B sind = 5 Theilen von C. ꝛc. Und so geht es immer fort, bis man auf einen Maaßstab kömmt, der in circa 10 mal größer als der erste ist. Ich sage in circa: Denn wenn man genau bey der Verhältniß von 4 zu 5 bleiben wollte, so würde man nicht genau auf einen 10 mal größern Maaßstab kommen. Ich habe daher lieber die Verhältniß so geändert, daß der 11te Maaßstab genau 10 mal größer als der erste ist, und daher eben so wie die folgenden ganz wegbleiben kann.

Euer ꝛc. fragen anbey, ob Maaßstäbe, die nach den Zahlen 1, 2, 3, 4, 5 ꝛc. größer werden, nicht eben so gut in **gleicher Verhältniß** größer werden? Diese Maaßstäbe werden in progressione arithmetica größer. Das ist aber nicht was hier ver-

verlangt wird. Wenn ich zehen solcher Maaßstäbe verfertigte, so würde zwar der letzte 10 mal größer seyn als der erste. Sie wärrn aber nicht in gleicher Verhältniß größer. Denn der zweyte würde doppelt so groß seyn als der erste; hingegen würde der 9te vom 10ten sehr wenig, nemlich nur um $\frac{1}{9}$ differiren, dahingegen der erste vom zweyten ums doppelte differirte.

Warum ich aber jeden Maaßstab nur mit dem nächst größern oder kleinern vergleiche, davon ist der Grund dieser. Ich setze z. E. ich hätte auf einem Quartblatt eine Figur zu zeichnen, so ist klar, daß ich keinen Maaßstab nehmen solle, nach welchem die Figur größer als das Papier werden würde. Ich soll aber auch keinen Maaßstab nehmen, nach welchem die Figur allenfalls auf ein Octavblatt könnte gebracht werden. Ich wähle demnach gerade denjenigen Maaßstab, welcher die Figur nicht größer aber auch nicht viel kleiner als das Quartblatt macht. Dieses macht nun, daß die Maaßstäbe der Ordnung nach größer, und jeder höchstens nur um $\frac{1}{2}$ größer oder kleiner als der nächst vorhergehende oder folgende seyn muß.

Alles dieses klärt sich übrigens bey dem wirklichen Gebrauche besser auf. Ich glaube aber, daß es gut ist, diese Maaßstäbe nicht logarithmische Scalen zu nennen. Denn daß sie vermittelst der Logarithmen berechnet werden, das geschieht nur um die Rechnung abzukürzen. Weiter haben sie mit den Logarithmen keine nähere Verbindung. Es sind schlechthin nur Maaßstäbe die in gleicher Verhältniß oder in progressione geometrica dergestalt größer werden, daß der erste

S statt

statt des 11ten, der 2te statt des 12ten ꝛc. dienen kann.

Das Maaß zur 2ten Scale entspringt folgender Maaßen

der Log. 10 = 1,0000000

davon ist der $\frac{1}{10}$ Theil = 0,1000000

Und diesem Logarith. respondirt die Zahl 1,2589... Auf eben die Art auch die übrigen wie in dem P.S. vom 16ten Junii 1770.

Des P. Ammann Dissertation habe ich erhalten, nachdem sie bereits in allen Buchläden vorräthig war. — — Indessen erstatte ich für dieselbe den schuldigsten Dank. Sie ist in den Zeitungen schon bekannt, und so viel ich weiß, bereits für das Observatorium gekauft. Die darinn vorkommenden Beobachtungen der Refraction werde ich seiner Zeit auch untersuchen.

In Ansehung der Versuche von den Tubis mit 4 Gläsern hat mich die Kälte ebenfalls bewogen sie im Frühjahr fortzusetzen. Indessen habe ich so viel gefunden, daß die zwey mittlern Gläser ziemlich nahe zusammengerückt werden können, und wenn die Oefnung des Objectivglases sehr klein genommen wird, eine merkliche Vergrößerung erhalten werden kann.

K — C | — B | — E — A |

So z. E. habe ich das Objectivglas A, dessen Focus AE = 8 Zoll; B, C, die zwey mittleren Gläser, deren Focus 1 Zoll. BE ist 3 Linien, BC $10\frac{1}{2}$ Linien; diese beyden Gläser bringen das erste Bild E in K, und CK ist $69\frac{1}{2}$ Linien. Hinter K ist ein Ocular-

glas

glas von 1 Zoll Focus. Damit ist AK = 179 Linien, und die ganze Länge 16 Zoll. Der Diameter der Oefnung des Objectivglases ist nur von 5 Linien, und die Oefnung der beyden Verkehrgläser C, B kann noch viel kleiner seyn, weil besonders bey dem Glase C fast alle Strahlen durchs Centrum gehen. Der Erfolg ist nun eine circa 50 malige Vergrößerung ohne merkliche Farben, mit ziemlicher Deutlichkeit, aber auch ziemlich dunkel, wenn die Objecte nicht von der Sonne beschienen werden. Im neuen Lichte des Mondes zeigen sich die Vertiefungen zumal am schattigten Theile sehr groß und gut. Die Venus sahe ich mit den Hörnern ganz ordentlich; hingegen beym Saturn nur eine ovale Figur, ohne den Ring vom Körper zu unterscheiden, und ohne von seinen Trabanten was zu sehen. Jupiter liegt unter den Sonnenstrahlen, und so muß ich noch einige Zeit warten. Mars sieht gut abgeründet aus. Auf 1000 Fuß weit konnte ich die Personen und ihre Gesichtsbildung ganz ordentlich erkennen. Indeß werde ich daraus nicht mehr machen als es ist, und glaube, daß zu den 4 Gläsern noch ein fünftes nicht überflüßig seyn werde. Es hängt auch viel von der Auswahl der Gläser und ihrer Güte ab. Ein Objectivglas von 4 Zoll taugte minder als das von 8 Zoll, bey gleicher Oefnung.

Ich ordnete auch auf verschiedene Arten die Gläser so, daß B in den Focum E des Objectivs kam. Die Vergrößerung war geringer, aber sonst alles gut und die Objecte erschienen wie in einem Spiegel.

Bey dem Gebrauch des conischen Leuchtspiegels fahre ich sehr gut. Es sind schon viele davon auch für auswärtige Liebhaber gemacht worden. Da die meisten Lichtstrahlen unter sehr schiefen Winkeln reflectirt werden, und das Zinn eine sehr weiße Farbe hat, so wird nicht viel Licht absorbirt. Indessen ist unstreitig, daß eine mehrere Politur auch noch besser thun würde.

Wegen des Hrn. v. Limbrunn chronologischen Tractate bin ich freylich noch bisher unschlüssig gewesen, wiewohl ich noch von einem Tag auf den andern habe verschieben müssen, die darinn vorkommende Data genau mit einander zu vergleichen; welches viele Zeit fordert; zumal da diese Data nicht schlechthin sondern immer zum Behuf der gewählten Meynung vorkommen, und daher schon beym Anführen entweder als gut oder als schlecht vorgestellt werden. Davon muß man beym Untersuchen abstrahiren und Anfangs jedes Datum so nehmen wie es ist.

Von der hebräischen Steinschrift ist mir noch nichts bekannt. Ich habe aber nun eine gute Portion englischer Journale und werde sehen, ob etwas darinn vorkömmt und so auch von den Birdschen Schriften.

N. S. Da Sie mir eine der Scalen zuzuschicken gedenken, so habe ich die Anzeige des Gebrauchs bis dahin verschoben, weil sie dann klarer seyn wird.

Zugleich habe ich noch um den Preis eines Tubus von 3 Fuß mit Glasmikrometer zu fragen, wenn die Röhre von Messing ist, und ein halber Zirkel von Messing, um allenfalls die Höhen zu

messen,

messen, dazu kömmt, und so angemacht wird, daß am Tubus nur der Ansatz zum Fußgestelle sey, das Fußgestell selbst aber hier gemacht werde. Es kann nemlich der halbe Zirkel an den Ansatz zum Fußgestell angemacht, und der Tubus so angeschoben werden, daß man den Tubus auch allein brauchen kann *).

LXI. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 19ten April 1771.

— Ich danke zuförderst für die gütige weitere Erklärung meiner Anstände in Betreff der neuen Maaßstäbe und bin jetzt hierinn vollkommen beruhigt und verstanden: nur zwey Dinge liegen mir noch am Herzen, warum ich Sie noch bitten will; ersteres wenn Sie sagen:

das Maaß zur 2ten Scala entspringt folgendermaßen

Log. 10 = 1,0000000

davon ist der $\frac{1}{10}$ Theil = 0, 1000000

und diesem Logarithmo respondirt die Zahl: 1,2589 ....

Aber wie finde oder bringe ich diese Zahl heraus?

*) Antwort. Ein Tubus von 5 Schuh ganz von Messing mit dem Glasmikrometer, und mit dem Vertical-Semi-Zirkel, wann dieser nicht zu groß verlangt wird, möchte

Zweytens um die versprochene Anzeige des Gebrauchs dieser Maaßstäbe selbsten. Zu dem Ende habe ich zwey dergleichen, einen 1 Schuh langen und circa 2 Zoll breiten auf Messing-Blech und einen andern aber halb so langen auf Glas getheilten in einem Kistel der Frau Klettin für Euer rc. beyzupacken gegeben rc.

Die Versuche die Sie, m. H. mit Versetzung der Ocularen bey den Tubis von 4 Gläsern gemacht, haben mich sehr ergötzt und gereitzt dergleichen auch zu probiren. Ich habe viel Vergnügen daran gefunden, besonders der Vergrößerung wegen: nur Deutlichkeit und Campus fande ich nicht wie ich wünschte; die Gläser waren auch nicht von der ausgesuchtesten Art, ich werde es aber mit andern vornehmen und besondere Röhren zu diesen Experimenten machen laßen. Das ist gewiß, daß sich mit Versetzung und Wahl der Ocularen an den terrestrischen Tubis noch viel verbessern ließe.

Ich habe letztern Herbst eine Composition von 5 Ocularen, einem einfachen aber guten Objectiv von circa 15 Zoll im Focus vorgesetzt, und gefunden, daß es einem damals bey Handen gehabten englischen Dolondischen an Helle und Campo nichts nachgab. Die Focallängen und Abstände dieser 5 Ocularen waren gesetzt wie in meinem vorhergehenden *) aber der Focus des ersten Ocular = $1\frac{1}{2}''$ der drey folgenden = $2''$ und des fünften = $3\frac{1}{2}''$.

Nun

möchte circa auf 30 Gulden zu stehen kommen; am besten wäre es den Tubum in eine hohle Leiste des Stativs zu legen und darinn anzuschrauben oder anzuschnallen. (Anfrage und Anwort fanden sich beysammen auf einer Beylage.)

*) Siehe oben S. 263.

Nun ist noch übrig den neuen Scalen einen Namen zu schöpfen. Logarithmisch sie zu nennen, sehe ich selbst nicht gerne, weil leicht hiedurch die langen logarithmischen Rechenstäbe verstanden würden; und schlechtweg Scalen oder Maaßstäbe unterscheidet sie nicht von der allgemeinen Art. Ich wünschte einen solchen der sich auf das wesentliche ihres Gebrauchs beziehet. Aber wie? Sind also Euer ꝛc. hievon der Vater, so sorgen Sie auch für des Kindes Namen.

Ich finde immer mehr Geschmack an dem Triangel oder Winkelhakentransporteur mit den Tangenten der beyden Catheten: besonders wenn sie von Glas, oder gepreßtem englischen Huffen, oder heller ohngefleckter Schildkröte gemacht sind; denn da sind sie von einem weit vorzüglichern Nutzen als die messingenen, weil ich immediate die Theilung auf die Striche oder Linien eines Risses legen kann. Die Theilungen sind auch weit kenntbarer zu zählen und zu schätzen, weil ich Mittel gefunden, die Theilungsstriche entweder schwarz oder mit Goldstaub einzureiben, wie Sie, mein Herr, an den zu erwarten habenden gläsernen Scalen finden werden. Eben diese auf Glas verzeichnete Scalen ziehe ich weit an Richtigkeit denen auf Messing vor; sie können auch so leicht nicht durch das öftere Einsetzen die Zirkelspitze verstochen werden. Damit aber die Theilungen deutlich und ohne Vergrößerungsglas zu sehen sind, so sind die Striche weit stärker und tiefer als bey denen für die Tubos gerißnen; so daß die Zirkelspitze noch darinnen haftet und nicht abglitschet aber doch nicht stärker als die auf Messing. Die untere Fläche

habe ich matt geschliffen und mit schwarzem Lack überzogen; so erscheinen alle Theilungsstriche recht kenntbar. Diese 10 Scalen sind auf No. 1, 2 3 und 4, das erste 100 in noch 10 Theile; bey No. 5, 6 und 7 in 20 Theile, oder noch halbirt; bey No. 8, 9 und 10 jedes decimal noch in 50 Theile, aber diese drey letztere nur auf denen von Glas; hingegen bey den messingenen No. 8 und 9 in 25 und No. 10 in 50 Theile. In Messing lassen sich so zarte und enge Theile, nicht so gut unterscheiden und reißen.

Wenn ich Platz gehabt hätte, so hätte ich einen vorbemeldten Triangel-Transporteur beygelegt; so aber bleibt er zu anderer günstiger Gelegenheit aufgehoben.

Die Klettische Buchhandlung wird meinen Meßtisch wiederum neu auflegen; demselben gedenke ich 2 oder 3 neue Kupfer von noch andern von mir practisch verfertigten Instrumenten anzufügen, als: mein neues Scheiben-Instrument und den voriges Jahr nach München verfertigten Winkelmesser mit Spiegeln ꝛc. und noch einzelne zur Geometria practica gehörige Instrumente. Wäre hier nicht ein angemessener Ort von diesen neuen Scalen was zu gedenken und Liebhabern bekannt zu machen; wenn eine kurze Beschreibung zum Gebrauch nebst einem Abriß beygefügt würde?

Die Hydrostatischen Waagen sind inzwischen auch zu Stand gekommen und zwar einige auf Bayrisch Maaß und Gewicht und andere im Französischen gerichtet; auf der einen Seite des Limbus ist die Theilung: wie schwer der Cubus eines Fluidi in dem ein oder andern Gewicht wiegt, und auf der

der andern Seite ist die Scala in 1000 Theil angebracht. Damit diese zwey Scalen können zugleich gesehen werden ohne die Waage umkehren zu dürfen, so ist der Spiegel angehängt um die hintere Seite darinn sehen zu können. Statt der ehemaligen meßingenen und vergoldeten Blasen, habe ich bey diesen gläserne Kugeln von innen mit einem Thermometer versehen angebracht, wie das hier angeschlossene Dessein weiset. Eben diese Zeichnung wovon dieses beykommende eine Copie ist, habe ich willens in Kupfer machen zu laßen um sie bekannter zu machen *); dabey habe ich die Absicht gehabt, Ihre schöne und nutzbare Abhandlung von Gewicht des Salzes aus den Mémoires zu nehmen und übersetzt dazu drucken zu laßen; es ist mir aber das neue Hamburger Magazin zuvorkommen und dadurch ein Strich durch meine Rechnung gemacht **).

Wann man mit sehr großen Linsengläsern, wie ich sie jetzo aus 8 Zoll Diameter im Licht und von 15 bis 20″ Focallänge aus reinem Spiegelglas geschliffen habe, gut illuminirte perspectivische Prospecte in gehöriger Distanz betrachtet, die Prospecte selbsten aber vermittelst zweyer davor gestellten conischen Leuchtspiegeln beleuchtet, giebt es eines der vornehmsten Spectaculn, und ist den Kästen mit dem zu halbrechten Winkel gesetzten Planspiegel weit vorzuziehen.

*) Es ist geschehen, und deswegen die erwehnte Zeichnung die nur eine Skizze war, hier weggeblieben: man sehe Tab. I. bey Branders Beschr. einer neuen hydrostat. Waage ꝛc. Augsb. 1771.

**) Diese Abhandlung ist demohngeachtet beygefügt worden: die Urschrift stehet in den Mémoires de l'Acad. Ann. 1762.

LXII. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 26ten May 1771.

Ihr geehrtestes vom 15ten April, und dann auch die beyden Scalen und die Kiste habe ich richtig erhalten. Die Scalen verehre ich als ein sehr angenehmes Geschenk mit schuldigster Dankbarkeit und so auch die Bemühung so Euer rc. wegen der Kiste übernommen *).

Die Subdivisionen der Decimaltheile sind überhaupt gut, besonders bey No. 8, 9, 10 der gläsernen Scale. Es sind aber No. 5, 6, 7 so viel als in 20 Theile getheilt. Meines Erachtens wäre es besser diese in 10 Theile zu theilen, und jeden Theil durch ein kleineres Strichgen zu halbiren. Eben dieses habe ich bey No. 5, 6 der messingenen Scalen zu bemerken. Auf diesen ist No. 8, 9 in 25 kleine Theile subdividirt; es wäre aber ebenfalls besser erstlich in 10, und dann jedes $\frac{1}{10}$ durch kleinere Striche in 2 oder 3 Theile zu subdividiren. Denn auf den Scalen soll alles, so viel als möglich decimal seyn. Man kann sich zwar so wie die Scalen sind noch wohl aushelfen, es gebraucht aber einer kleinen Reduction. So z. E. wenn 7,43 Theile

*) Es war eine Kiste mit Büchern, Schriften und anderen Effecten die Lambert noch bis dahin in Augsburg bey Hrn. Holeisen wo er logirt gewesen war, hatte liegen laßen.

Theile sollen genommen werden, so muß man bey No. 8, 9 der messingenen Scale $7\frac{11\frac{3}{4}}{25}$, bey No. 5, 6 aber $7\frac{8\frac{3}{5}}{20}$ nehmen, und damit im ersten Fall 43 durch 4, im andern Fall 43 durch 5 theilen.

Die versprochene Beschreibung des Gebrauches folgt nun beyliegend, nebst den dazu gehörigen Figuren *). Ich habe die Scalen bereits verschiedenen Personen gezeigt. Herr Prof. Walther wird selbst schreiben. Einige andere wünschten von beyden Arten den Preis zu wissen.

Ueber die Anordnung der 5 Oculare, wovon Sie Meldung thun, habe ich die Rechnung gemacht und finde, daß zwey davon Collectivgläser sind, nemlich dasjenige welches die Stralen vom Objectivglase auffängt, und dann das so zunächst am eigentlichen Augenglase ist. Ich sehe aber die Linse von $1\frac{1}{2}$ Zoll als das eigentliche Augenglas an.

Meinen drey Ocularen, jedes von 1 Zoll Focus habe ich ein Objectiv von 16 Zoll vorgesetzt, und dann die zwey mittlern Oculare weiter von einander gerückt, nemlich auf $1\frac{1}{2}$ Zoll weit

```
                              A          B
O-----------------------------|----------|-----------
```

so daß OA = 100 Linien, AB = 18 Linien ist. Der Focus vom Objectivglas fällt hiebey zwischen AB, und damit ist B collectiv. Die Oefnung des Objectivs

*) Wurde gedruckt unter dem Titel: Kurze Beschreibung eines Systems von Maaßstäben, m. K. Augsb. 1772. 8.

Objectivs ist 11 Linien im Diameter und die vom Ocular O 10 Linien. Es vergrößert 80 mal. Die Sonne oder den Mond sehe ich nicht ganz dadurch, aber über ¾. Bey den hellen und windstillen Winternächten sahe ich am Saturn die längliche Figur des Ringes, und in der Mitte die Ründung des Körpers, aber den leeren Raum zwischen dem Ring und dem Körper konnte ich nicht unterscheiden. Auch deuchte es mir, daß die Undulationen in der Luft, welche die Stralenbrechung veränderlich machen, die Deutlichkeit veränderlich machten. Den Jupiter habe ich noch nicht betrachtet, weil er noch nicht des Abends sichtbar ist. Zwischen O und A könnte noch ein Collectivglas gesetzt werden, und damit wären vier Oculare. Die Vergrößerung würde kleiner, der Tubus etwas weniges kürzer, der Campus etwas größer und die Deutlichkeit und Klarheit besser ꝛc.

Für die Scalen habe ich weiter keinen andern Namen gefunden, als daß sie zusammen ein System von Maaßstäben zu Zeichnungen ausmachen. Ich sage: zu Zeichnungen, denn ein vollständiges System von Maaßstäben würde ganz anders aussehen und sehr weitläuftig seyn. Man könnte sie gradirte Scalen oder ein Decimalsystem von Scalen nennen; aber diese Namen sind weder deutlich noch genau passend.

Aus der allgem. deutschen Bibl. wo der zweyte Theil der Beyträge recensirt wird, sehe ich daß der darinn beschriebene Transporteur bereits zu Halle soll verfertigt worden seyn. Das mag leicht seyn. Es hindert aber nicht, daß solche Transporteurs nicht bekannt gemacht zu werden verdienten.

Das

Dafern Sie die Hydrostatische Waage und deren Beschreibung im Drucke bekannt machen wollten, so glaube ich, daß das was ich in der Abhandlung vom Gewichte der Salze davon sage, aus dem Hamburgischen Magazin genommen werden kann, ohne daß die ganze Abhandlung abgedruckt werden müßte. Denn zu Salzsolen allein wird doch das Instrument nicht gemacht seyn.

Ich vermuthe, daß Sie um die Prospecte mit dem conischen Leuchtspiegel zu beleuchten und durch eine große Linse zu sehen, einen eigentlichen optischen Kasten gebrauchen werden, welcher genau die Größe der Prospecte haben, und übrigens inwendig schwarz seyn muß, damit der Effect so vollkommen sey als immer möglich ist. Vielleicht müßten Leuchtspiegel zu beyden Seiten angebracht werden, damit auch die Ecken gut erleuchtet schienen.

LXIII. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 30ten Junii 1771.

Zu meinem ausnehmenden Vergnügen habe ich Ihr angenehmes vom 23ten May erhalten, absonderlich die Beylage die Maaßstäbe betreffend, als wofür ich meine schuldigste Dankbarkeit bezeuge rc. Nun bin ich wegen dieses Artikels vollkommen befriedigt, und es wird just sehr schicklich der neuen Auflage des Meßtisches nebst noch andern Zusätzen mei-

meiner seitherig ausgefertigten geometrischen Instrumente beygefügt und dadurch bekannt gemacht werden können. Ich finde diesen Weg nicht ohne Nutzen, zumalen bey unsern dermaligen harten Zeiten, wo Handel und Wandel ganz darnieder liegt, manche Bekanntschaft und Absatz dadurch in entfernten Gegenden zu bekommen.

Das was Sie wegen der Maaßstäbe No. 5, 6, 7 erinnern habe ich vermuthet; nachdem ich mich selbsten eines zum Gebrauch bedienet habe, bin ich diese mühsame Zählung gewahr worden und habe sogleich eine Abänderung getroffen. Diese Maaßstäbe meritiren in der That bekannt gemacht zu werden; der Nutzen hievon ist allgemein und ich hoffe sie werden auch allen Beyfall erhalten. Die auf Glas verzeichneten ziehe ich weit denen auf Messing wegen ihrer Dauer und Beständigkeit vor; auch läßt sich alles viel schärfer darauf verzeichnen; sie kosten aber ungleich mehrere Aufmerksamkeit, dann ein Fehlstrich läßt sich nicht mehr corrigiren. Kürze wegen werde ich sie künftighin gradirte oder wie bishero Lambertische Scalen nennen. Einen Schuh langen besser gerathenen auf Glas werde ich Euer ꝛc. bey nächster Gelegenheit übersenden.

In meiner Anordnung der 5 Ocularen, wovon ich letzthin gemeldet, habe ich das vordere 10 Zoll in Foco haltende mit einem 2 zölligen verwechselt; ich erhielte dadurch mehr Klarheit, so daß ich es einem Englischen an die Seite setzen darf, ohngeachtet nur ein einfaches Objectiv vorgesetzt ist. Ebenfalls habe ich nach Dero neuern Anordnung mit 3en Ocularen einen Versuch gemacht und das vierte zwischen O und A gesetzt; ich fand hinlängliche

liche Deutlichkeit und Klarheit aber der Campus will doch keinen halben Grad geben. Mit meinen übrigen optischen Versuchen habe ich weiter noch nichts vornehmen können.

Die Hydrostatischen Waagen sind unter andern seither bey mir ein Hauptobject gewesen; es sind nun alle bereits fertig und zwar einige auf Bayrisch welches mit dem Wienerischen einerley ist, und andere auf Französisch Maaß und Gewicht gerichtet, und die Salze auf der Scala pro Salium habe ich nach dem §. 48. Ihrer Abhandlung bestimmt. Ihre wirklichen Größen möchten ungefehr um den 6ten oder 8ten Theil die hier beyliegende Figur übertreffen *). Bey jenen ist der französische Cubic-Schuh nach Muschenbroeck = 70 ℔ nemlichen Gewichts und bey diesen = $44\frac{1}{2}$ Bayrische Pf. schwer gesetzt. Die Salzscala laufet von $\frac{1}{4}$ zu viertel Pfund und die Hydrostatische von 4 zu 4 Lothen, und die Theile sind noch so geräumlich daß sich durch schätzen einzelne Loth bestimmen laßen. Die hintere tausendtheilige zählet von 2 zu zwey. Die beyden stählernen gehärtete Cylinder-Axen, die auf das fleißigste rund und polirt sind, laufen auf zwey in dem Behäng horizontal eingeschobenen gläsernen Cylindern; mithin ist hiedurch alle Friction benommen. Das Stativ woran die Waage zu hängen kommt, kann in 4 Theile zerschraubt und nebst dem Spiegel und die Waage selbsten in einem Futteral bequem bey sich geführet werden; die Kugel aber ist in einem besondern saubern hölzernen gedrehten Futteral verwahret.

Ein-

*) Es ist die oben S. 282 angeführte und nun schon in Kupfer gestochene Figur.

Einhellig gestehet man in München, Salzburg und Reichenhall, wo man die dahin geschickten Waagen der Länge und Queere nach untersucht hat, daß diese Construction unter allen denen allda bisher üblich gewesenen die richtigste und zuverläßigste sey. Da ich nun diese Waagen durch den Druck möchte weiter bekannt machen, so habe ich hierzu dieses Kupfer stechen laßen. Zu der Beschreibung der theoretischen Construction konnten die §. §. von 63. bis 81. dieses Fach ausfüllen und vielleicht ließen sich die 4 Figuren die im Hamburger Magazin schändlich und vorsetzlich nicht allein bey diesen sondern auch bey den andern Stücken weggelaßen, hier noch im kleinen beyfügen. Es fehlt mir also nur was sie außer den Salzfabriken in der Naturlehre und Oekonomie für Nutzen und Gebrauch haben können, und daß sie durch einige Exempel, so wie Euer rc. bey der Erläuterung der gradirten Maaßstäbe gethan haben, angenehm gemacht würden; denn sonsten möchten viele in dem Wahn stehn, diese Waagen wären blos des Salzes wegen gemacht. Sie, mein Herr, könnten also am besten Rath schaffen, wenn Sie gütigst belieben möchten mir die Data hierzu anzugeben, wie ich dieses schicklich einrichten soll; ich würde mich hiervor äußerst verbunden achten.

N. S. Wann Euer rc. zu dioptrischen Versuchen convexe Linsen nöthig haben, so könnte ich mit denselben und zwar von verschiedenen Focis und großer Area von der feinsten und auserlesensten Materie und feinsten Politur aufwarten; wie ich auch ein großes Prospectenglas für Sie bestimmt habe rc.

LXIV. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 21ten Jul. 1771.

— Ich werde demnach wegen der Salzwaagen nebst dem was beyliegende Anmerkungen enthalten *) noch verschiedenes zu Ihrer besondern Nachricht hersetzen. Einmal hat mir der Abdruck dessen, was ich über die mikrometrischen Glasscalen zugesandt hatte, in den Abhandlungen der B. Akademie, wohin ich es gar nicht gewidmet hatte, gar nicht gefallen. Und so dient vorläufig zur Nachricht, daß so wohl beyliegendes als das letzthin wegen der gradirten Scalen übersandte ebenfalls nicht dahin gewidmet ist, und ich verstehe, daß Euer etc. es schlechthin nur zur vorhabenden besonders herauszugebenden Beschreibung Dero Instrumente begehrt haben. Also weiter nichts, sonst vergeht die Lust zu fernerem. Wegen des Hamburgischen Magazins habe ich nachgesehen. Ein hiesiger Buchhändler sagte mir, daß die mangelnden Figuren zuweilen später folgen: vielleicht wenn die unersättlichen Verleger sehen, daß die Käufer sie mit Gewalt haben wollen. Es ist alles dabey unartig, und verdienen diese Leute, daß man ihnen ein besser Beyspiel zeige.

Euer etc.

*) Diese Anmerkungen sind der Branderschen Schrift von einer hydrostatischen Waage etc. beygefügt worden. Vergl. oben S. 281 die Note.

Euer rc. können also ohne Bedenken die Abhandlung von den Salzen ganz übersetzen, die Figuren beyfügen laßen, und im Vorberichte erinnern, daß den Lesern mit dem Texte allein wenig gedient seye, daß ich mich in dem nachgeschickten Zusatze auf die Abhandlung beziehe, und sowohl dieses als die Bequemlichkeit derer die solche Waagen kaufen mit sich bringe, daß sie gern alles beysammen haben. Vielleicht würde auch eine Uebersetzung der Abhandlung in den Actis helveticis beyzufügen seyn, dafern die Kupferplatten nicht zu viele Umstände machen. Auf der Figur müßte nicht Scala pro Salium (denn dabey ist etwas ausgelassen) sondern Scala pro pondere Salis, oder nur pondus Salis gesetzt werden. Die Figur überhaupt mag für Bayern gut seyn, und dafern sie nicht schon für die B. Abhandlungen gewidmet ist, wenigstens bey den dortigen Salzwerken guten Eindruck machen. Sollten aber solche Waagen nicht blos als Salzwaagen (denn darum bekümmert man sich außer den Salzwerken wenig) sondern als eigentliche hydrostatische Waagen angesehen werden, und auch an Orten, wo man vom Bayerschen Gewicht und Maaße keinen Gebrauch macht, das will sagen, im ganzen übrigen Theile von Europa, wo deutsch gesprochen und verstanden wird, Liebhaber finden und damit auch der Absicht beyliegender Blätter angemessen seyn; so ist höchstens anzurathen, daß Euer rc. entweder eine neue Platte dazu stechen, oder auf der bereits gestochenen, die Eintheilungen auslöschen und die allgemeinen Eintheilungen, davon man nur ein Stück im Spiegel sieht, auf der vordern Seite des Limbus vorstellen

laßen.

laßen. Auf der Platte könnte sodann der Limbus so weit die Eintheilung geht, zwey oder mehr mal gestochen, und dadurch den Lesern angezeigt werden, wie die Theilung ausfällt, wenn man z. E. Parisermaaß und Gewicht haben will, und so auch wie die zu den Bayerschen, Salzburgischen und Oesterreichischen oder auch andern Salzwerken eingerichtete Scala aussieht. Auf beyliegenden Blättern ist auch von Limbis die Rede die an- und abgeschraubt werden können, und daher zu mehreren Abänderungen der Eintheilungen Anlaß geben. Dieses könnte auch den Spiegel entbehrlich machen, der leicht eine Parallaxis verursachen kann.

Soll ferner die Waage überhaupt hydrostatisch seyn, so zeigt es sich aus beyliegenden Anmerkungen, daß die Eintheilungen wenigstens von 800 zu 1250 gehen müssen. Diese müssen auch auf dem Limbus an der Waage sich zeigen. Sodann können zween Limbi zur Seite gezeichnet werden, wovon der eine von 800 bis etwas über 1000, der andere von etwas unter 1000 bis 1250 geht, und die man an- und abschrauben kann, je nachdem die Schwere von leichtern oder schwerern flüssigen Materien bestimmt werden soll. Auch wird es gut seyn, diese Limbos in ihrer natürlichen Größe zu zeichnen.

LXV. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 26ten Aug. 1771.

Der gradirte Maaßstab auf Glas für Hrn. Prof. Walther liegt zum Absenden bereit, und werde ich ihn wenn indessen keine anderweitige Ordre einlauft, allein dem ordinairen Postwagen aufgeben, wobey ich noch einen für Euer ꝛc. beylegen werde, wie dann auch ein gläserner Triangel-Transporteur fertig liegt, der sich aber nicht wohl hierbey packen läßt, sondern durch einen Leipziger Fuhranten fortzubringen suchen werde, da dann auch das letzthin gemeldete Prospectenglas nebst noch einigen kleinern mitfolgen sollen. Von dem Prospectenglas will ich nur dieses anmerken: daß es nicht nach gemeiner Art von gedruckt oder gegossener Glasmaterie sondern aus sehr dicken der reinsten Würzburger Spiegeltafeln gearbeitet, welches schwer zu bekommen ist und nur wann ein solcher Capitalspiegel verunglückt. Ich besitze von diesen Gläsern einen kleinen Vorrath von verschiedenen Focallängen circa von 18 bis 30 Zoll und im Licht 8 bis 8¼ Zoll Diameter.

Die nebst Ihrem Letzten erhaltenen Anmerkungen über die Hydrostatischen Waagen, sind nach Wunsch ausgefallen und wie angemessen; ich verehre dies mit der schuldigsten Dankbarkeit. Nun bin ich abermal Dero Schuldner.

Das

Das betreffend was Sie wegen der in den Bayerisch. Abhandl. eingerückten Anmerkungen über die mikrometrischen Glasscalen anzumerken belieben, so habe ich damalen es Euer rc. gemeldet und Sie haben sich nichts dagegen geäußert. Diese dermalige Stücke als das von den Scalen und das letztere von den Hydrostatischen Waagen haben gar keine Absicht auf dieselbe, die Herren Münchner werden sie erst zu sehen bekommen, wann sie schon werden abgedruckt seyn.

Daß die mangelnden Kupfer zu dem letztern Theil des neuen Hamburger Magazins keineswegs von dem Verleger zu hoffen seyn, bezeuget die Klettische Buchhandlung aus zweyen Briefen von demselben. Ob also die Aufkündigung dieses Buches von dem ein und andern, den Verleger auf andere Gedanken bringen wird, wird sich zeigen.

Blos für meine Absicht wären die erhaltenen Anmerkungen über die Hydrostatischen Waagen, in so fern sie zu empfehlen und bekannt zu machen, nebst einem Vorbericht hinlänglich genug; allein den Verlegern ist allezeit lieber eine Erweiterung des Textes als nur einzelne Bogen, daher die Fr. Klettin die ganze Abhandlung vom Salz beyzudrucken sich entschlossen hat. Zu einem neuen Kupfer aber ist sie nicht zu vermögen und es wäre auch Schade diese zu cassiren, besonders da sie gut gerathen; die ganze Differenz des neuen gegen diesem bestehet in der Austheilung des Limbi und seiner Aufschrift welches man im Vorbericht erinnern kann, und zum Ueberfluß kann auf dem zweyten Kupfer noch ein solcher Limbus nach Französischem Maaß und Ge-

wicht beygesetzt werden, damit ein Liebhaber sehen kann, wie er in diesem aussiehet. Anfangs war ich zwar willens die Eintheilung nach dem französischen Maaß und Gewicht stechen zu laßen; nachdem ich aber erwog, daß ich mir mehr Rechnung auf jene als diese machen kann, so habe ich erstere gewählt; auch habe ich mich hierin nicht betrogen, da ich die meisten in Wiener Gewicht abgesetzt habe und noch keine einzige von den Französischen. Mit der Aufschrift: Scala pro pondere Salis werde ich sehen was sich thun läßet.

Daß ich die Salzgewicht-Scala gleich auf den vordern Limbum über die Hydrostatische gesetzt und die Decimal davon hinterhalb angebracht, hat zur Ursach, weil sie kürzer und also der Limbus vorne schmaler und folglich auch leichter werden konnte, welches nicht hätte geschehen können, wenn ich statt dessen die Decimal angebracht hätte; dann je leichter vorne hinaus der Limbus wird, je senkrechter hängt die Waage leer und dadurch erhalte ich mehr Spatium zur Theilung.

Noch bis jetzo habe ich wegen Enge der Zeit keine mit Veränderung oder verschiedenen Limbis und Kugeln in Stand setzen können; es soll aber noch geschehen. — Da die Mineralwasser auch ein Hauptgegenstand sind, ihre specifische Schwere aber vom Wasser sehr wenig verschieden ist, so würde hierzu eine Scala von circa 900 bis 1100 den Cubicschuh bis in $\frac{1}{4}$ Loth geben. Der Limbus von 800 bis 1250 wird ziemlich enge Theile geben oder man müßte sich mit $\frac{1}{4}$ Pfund begnügen; auch müßten die Kugeln ganz von Glas und

und nichts von Meßing daran seyn; denn in corrosivischen schweren Fluidis würde der Meßing angefressen, und die Spirituosa würden den Kitt auflösen.

LXVI. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 7ten Septbr. 1771.

— — Einem solchen großen Prospectglase, daß 30 Zoll Focallänge und 8 Zoll Oefnung im Durchschnitte hat, ließe sich ein concaves Augenglas von $4\frac{4}{5}$ Zoll Focallänge beyfügen, und die Länge des Tubi würde für ein Auge, das auf 8 Zoll weit kleine Sachen deutlich sieht, von 18 Zoll oder $1\frac{1}{2}$ Fuß seyn, dabey zwar nur $2\frac{1}{2}$ mal vergrößern, dagegen aber könnte das Objectiv seine ganze Oefnung behalten, und der Campus würde überaus groß seyn.

Diese Figur (Fig. 52) ist nach Scala No. 3. gezeichnet. AF die Focallänge des Objectives 30 Zoll. AD die Distanz beyder Gläser 18 Zoll. D das concave Ocularglas, dessen Focus $4\frac{4}{5}$ Zoll = Df. Ziehe ich nun CDE, und sodann EAG, so ist HAG = EAF semidiameter campi. Es ist aber AC = 4 Zoll, demnach

$$AD : AC = DF : FE$$

$$18 : 4 = 12 : 2\tfrac{2}{3}$$

folglich $FE = 2''.8'''$

und damit tg. $EAF = \frac{2''.8'''}{30} = \frac{8}{90} = 0{,}08889\ldots$

$EAF = 5^{\circ}.5'$

Das Doppelte dieses Winkels oder $10^{\circ}.10'$ ist Diameter Campi. Der Campus selbst wird um etwas weniges kleiner seyn.

Diese Rechnung folgt aus einer vor 8 Tagen bey der Königl. Akademie von mir vorgelesenen Abhandlung *). Die Gläser sind hier so proportionirt, daß sie sich selbst der Distanz $AD = 18''$ für ein Auge schicken, das auf 8 Zoll weit kleine Objecte deutlich sieht; und so betrachtet ist der Tubus achromatisch, weil die farbichten Stralen sich 8 Zoll vor dem Ocular genau vereinigen. Es muß aber das Objectiv und das Ocular von einerley Glas gemacht seyn. Denn wenn letzteres von Flintglas wäre; so würde die Rechnung anders ausfallen.

Ein Auge, das weiter, z. E. auf 12 oder 16 Zoll weit deutlich sieht, muß den Tubus mehr ausziehen. Allein alsdann dürften sich leicht am Rande herum Farben zeigen, und dann würde das Objectiv mehr bedeckt, zugleich aber sowohl deswegen als wegen der mehrern Vergrößerung der Campus kleiner werden müssen.

Der Tubus wird freylich hierbey sehr dick, und die Vergrößerung die nur auf $2\frac{1}{2}$ geht, ist für die Länge AD von 18 Zoll sehr geringe. Er hat aber wegen der Deutlichkeit und Klarheit und weil die

*) Sur les Lorgnettes achromatiques d'une seule espece de verre. *Mém. de l'Acad. Ann.* 1771. p. 338—351.

die Objecte nicht verkehrt erscheinen, sehr beträchtliche Vorzüge.

Da Sie, mein Herr, solche Objectivgläser von 30″ Focus und 8″ Apertur vorräthig haben; so ist die Verfertigung eines Oculars von 4$\frac{4}{5}$ Zoll ein geringes, und würde es mir sehr angenehm seyn, wenn Sie damit eine Probe machten, falls das Objectiv mit aller hiezu gehörigen Accuratesse geschliffen ist. Die Oefnung des Oculars braucht nicht viel größer als zwey Linien im Diameter zu seyn.

Daß die Abhandlung von den Salzsolutionen ganz übersetzt werde wird den Lesern in Deutschland, auch wenn sie das Hamburgische Magazin haben, angenehm seyn, und sich zu den Anmerkungen schicken. Die Verleger des Magazins können dadurch klüger und vernünftiger werden, wenn sie wollen.

In Ansehung der vorgeschlagenen Aenderung der Kupferplatte, wird es also wohl müssen beym Alten bleiben; wenn nur wenigstens noch der ein und andere Limbus, wovon ich Erwähnung gethan, mit beygezeichnet wird. Ich habe auch bereits dem Hrn. Prof. Walther gesagt, daß für ätzende Materien besondere Waagen seyn müssen. Denn wenn die Kugel gleich von Glas ist, so ist es doch nicht rathsam, sie zugleich auch zu andern Materien zu gebrauchen.

LXVII. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 16ten Sept. 1771.

Ich habe gleich nach dem gestrigen Empfang Ihres angenehmen vom 7ten dieses, den vorgeschlagenen Versuch mit der Linse von 30″ Focus und einem concaven Ocular von proxime 5 Zoll in Beyseyn zweyer Freunde gemacht; diesen hat es alle Satisfaction geleistet: nur mir nicht, in so fern ich das Ocular gebrauchte, wohl aber ohne dasselbe. Wann ich ohngefehr das Auge in der Distanz des Oculars setzte, so sahe ich nicht allein den ganzen Campum in der größten Helle und Deutlichkeit, sondern auch ziemlichermaaßen vergrößert, so daß ich zweifle ob meine zwey Herren Myopen mit dem Ocular des nemlichen Effects sich rühmen können. Ich habe vor Jahr und Tag schon zu meinem Vergnügen mir solche Linsen in einige meiner Fenster die auf die Straße gehen, setzen laßen, die mir viel Vergnügen machen. Mein Gesicht ist aber auch zum Erstaunen lang; in einer Entfernung von 2 Schuh bin ich ohne Brillen noch lange nicht im Stand, ein einzig Wort von diesen Zeilen zu lesen, wohl aber in einem Abstand von 7 bis 8 Schuh. Daher muß ich mich auch für beständig Brillen von 7 Zoll Focallänge bedienen, die mich aber dermaaßen in Stand setzen, die allerschärfsten Theilungen, als wie die Glasscalen, in einer Entfer-

fernung von 8 bis 10 Zoll ohne Beyhülfe eines sonstigen Vergrößerungsglases bewerkstelligen zu können.

Weil ich vom Hrn. Prof. Walther kein Schreiben mehr vermuthe, so habe ich inzwischen in einem Kistel das versprochene Prospecten- oder Linsenglas 8″ im Licht und von 2′ im Foco, und noch etliche andere kleinere Linsen nebst dem gradirten Maaßstab für Sie so wohl als Herrn Prof. Walther, nebst einem gläsernen Triangel-Transporteur schon eingepackt gehabt; nun habe ich aber das Kistel wieder eröfnet, und diese Linse mit einer andern 30 Zoll im Foco haltenden verwechselt, damit Sie selbsten den Versuch machen können; ein concaves Ocular gedenke ich auch noch beyzulegen u. s. w.

Hr. Prof. Walther fragt anbey an: ob die genannten Prospectengläser, wovon ich Ihnen eines übersende, auch brennen, und verlangt ihre Dicke zu wissen. Was das erste betrift versteht sich von selbsten daß sie auch brennen müssen und das letztere läßt sich aus den angegebenen Sphären ermäßigen. Dieses ist ebenfalls von den Hohlspiegeln zu verstehen; ihr Vermögen aber zu brennen habe ich nicht versucht, meine Augen leiden dabey sehr Noth.

Ich habe auch einige Hohllinsen in der nemlichen Größe im Licht nemlich 8″ wie die converen, von dem feinsten Spiegelglas zu einer gewissen Absicht schleifen laßen, zu welcher ich sie aber hernach nicht mehr brauchte; ihre hohlen Sphären sind

1) utrin-

1) utrinque 20″ der Diameter, folglich der negative Focus — — — 10″
2) utrinque 4′ — — — 2′
3) Menisci 3′ concav und 8′ convex und das
4) plano Concav. $\frac{9'}{6}$ und hält im Licht $11\frac{1}{2}$ Zoll.

Diese Gläser sind auf das vollkommenste mit der größten Mühe und Fleiß ausgearbeitet. Wissen Sie, m. H. mir nichts an die Hand zu geben, wozu ich sie nützlich verwenden könnte?

Die Abhandlung von den Salzsolen mit Dero Anmerkungen und Beschreibung der hydrostatischen Waage, mit zwey Kupferplatten, wird diese Woche die Presse verlassen und werde ich ein paar Exemplare beylegen.

Wenn die Abhandlung nach beygeschlossener Nota *) in Berlin sollte gedruckt zu haben seyn, so wollte ich um ein Exemplar zu erkaufen und solches durch die Leipziger Fuhranten an mich zu senden ergebenst gebeten haben.

Die Kupfer sowohl zu den Maaßstäben als einigen andern neuen geometrischen Instrumenten die ich in Zeit einiger Jahre her verfertigt habe und der

*) Zu Danzig ist unter den Preisfragen die merkwürdige Abhandlung herausgekommen:

„Auf was für eine Art kann in einer großen „Stadt die Pflasterung der Straßen am besten, „bequemsten und dauerhaftesten eingerichtet, mit „solcher die nothwendige Unterhaltung verbunden und dabey die Reinlichkeit der Straßen, „besonders in schlechten Jahrszeiten, durch die „wohlfeileste und geschwindeste Mittel bewerkstelligt werden. Von Hr. Christian Heinrich Tinkel, Regiments-Quartiermeister bey „dem von Rothkirch. Infant. Regim. zu Neiß „in Oberschlesien.“

der neuen Auflage des Meßtisches anfügen werde, sind bereits fertig; mit dem Abdruck wird es aber wohl bis den Winter anstehen. Inzwischen werde ich über ein und anderes mir Dero Censur erbitten.

LXVIII. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 21ten Octob. 1771.

Ich habe Anfangs wollen die Beschreibung der gläsernen Maaßstäbe der neuen Auflage meines Meßtisches, so wie es der Verleger gerne gesehen hätte, beydrucken laßen; ich finde es aber für mich thunlicher sie einzeln und besonders abzudrucken; es ist mir bequemer durch die Post zu versenden und niemalen mehrere als eins zu beschreiben; weswegen ich den neuen Glasnonius weggelaßen und auf eine andere Zeit verspare. Doch mache ich hievon und noch von andern neuen Instrumenten die Anzeige, wozu aber noch zur Zeit die Kupfer mangeln, und da ich nebstbey noch ein und anderes von diesen Scalen zu melden habe, wie und von was für Größe, Form und Materie sie bey mir zu haben sind, so habe ich dieses wollen voranlauffen lassen oder Dero Abhandlung anhängen. Eine Anfrage wäre aber noch: ob Euer ꝛc. gütigst erlaubten (weil ohnedem Sie Dero Namen nicht beygesetzt)

gesetzt) wenn ich es als unter meinem Namen redend drucken ließe, mit der Abänderung §. 11. daß mir hierzu sowohl durch Dero Beyträge, noch mehr aber durch verschiedene Dero geschätzten Schreiben, hinlänglicher Stof gegeben worden ist: ich will also so lang mit dem Druck warten, bis ich hierüber Dero Entschluß erhalte.

Ich bin Willens auch diese Maaßstäbe auf eine Kupferplatte zu theilen, um Abdrücke davon auf Holz ziehen zu können.

Ein ander neues Winkelinstrument, dessen sich sowohl zu Höhen- als Horizontalmessungen vorzüglich zu bedienen, ist mir sehr wohl gerathen; ich bin allbereit im Begrif hievon eine Zeichnung zu machen, und werde davon zu seiner Zeit eine Copie einsenden und mir Dero Gutachten darüber ausbitten; zugleich auch von einem ganz neuen Parallellineal ohne Charnier oder bewegliche Arme, vermittelst zweyer Räder an einer Axe Parallelen auf jedem Planum ohne weitere Anrichtung eines besondern Reißbretts oder sonstigen Bedingungen, formiren zu können. Hrn. à Planta welcher ohnlängst hier war und mich seines Besuchs würdigte, haben diese zwey neuen Constructionen sehr wohl gefallen.

LXIX.

LXIX. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 9ten Nov 1771.

Das Brennglas à circa 24 Zoll Brennweite und 7 Zoll Apertur, die andern beygefügten Linsen, den Maaßstab und den Transporteur habe ich nun nebst dem Maaßstabe für Hrn. Prof. Walther richtig erhalten: für erstere würde ich verbindlichsten Dank sagen, wenn es damit ausgerichtet wäre; so wie auch für die ebenfalls erhaltene 3 Exemplarien betreffend die Salzwaagen :c. Doch verhoffentlich giebt es auch künftig Anläße zu fernern Gegendiensten.

Hr. Prof. Walther war wegen einiger Ritzen so das Brennglas unterweges bekommen, vermuthlich durchs Anreiben, ganz trostlos. Ich sagte ihm, er möchte nichts daran machen, sondern Euer :c. vorerst um Rath fragen, wie die Politur gerade mitten auf der Fläche am leichtesten und sichersten wieder hergestellet werden könne.

Die Probe mit dem großen Brennglas und dem Concavglase habe ich nun auch gemacht, und den Effect nach meiner Erwartung gefunden. Das Augenglas könnte concaver seyn, zumal da auch die Brennweite nur von 24 oder 25 Zollen ist. Ich werde aber suchen ein Augenglas aus einem concaven und convexen Glase zusammen zu setzen, um dadurch, auch ohne Farben, eine viel stärkere Vergrößerung zu erhalten. Für die übrigen 6

con-

converen Gläser werde ich wohl auch einigen Gebrauch finden. — Wir sind hier im Begriffe Compositionen von Glas zu suchen, und ich habe wirklich schon ein Prisma davon, welches noch bessern Effect thut als eines von Flintglas. Die Probe muß inzwischen erst noch im Großen angestellt werden. Ein anderer Einfall, den man hier hatte, um den Tubis mehr Licht zu geben, war, daß man anstatt eines Objectives von großer Apertur mehrere kleinere Objectivgläser von gleicher Focaldistanz nebeneinander setzen, und sie so gegen einander incliniren wollte, daß die Bilder genau zusammentreffen. Ich zweifle aber, ob man Objectivgläser von so sehr gleicher Focaldistanz werde schleifen können. Ich sehe auch nicht, ob ohne Spiegel die Bilder zusammen treffen können. Die Spiegel müßten sehr schief inclinirt seyn, und auch dann nur würde der Campus nicht sehr groß seyn können.

Sie fragen, mein Herr, was allenfalls mit den großen Concavgläsern anzustellen wäre? Das wird wohl auf besondere Einfälle ankommen, von denen ich nicht voraussagen kann, ob ich sie künftig haben werde. Wird von den utrinque concavis die eine Seite mit Quecksilber belegt, so kann es für Liebhaber convexe Spiegel von besonderer Art geben. Vielleicht könnten solche Spiegel, da sie doch groß und ziemlich flach sind, zu dem §. 233 pag. 158 des ersten Theils der Beyträge gebraucht werden, wovon ich bereits schon unterm 5ten Oct. 1765 Ihnen Erwähnung gethan. Die Distanz BC (Fig. 40) *) müßte ein für allemal auf 20, 30 ꝛc. Fuß festgesetzt, und in B ein kleiner Tubus angebracht

*) Nämlich der Beyträge I. Th. hier Fig. 53.

gebracht werden. Auf diese Art ließ sich der Bogen Ce so eintheilen, wie es die Grade eines jeden Winkels BCA erfordern.

Wenn die Plano-concava von gleicher Apertur so gegeneinander gelegt werden, daß sie mit allerhand auch theils gefärbten durchsichtigen Fluidis angefüllt werden können, so dürfte auch dieses vielleicht Liebhaber finden. Es könnten auch so wohl auf solchen Spiegeln als auf den Concavlinsen verzogene oder anamorphotische Quadrate gezogen werden, dergestalt, daß wenn man in behöriger Distanz durchsieht, ein Liebhaber des Zeichnens sehr leicht und accurat Landschaften abzeichnen könnte, weil er nur das Papier in Quadrate eintheilen dürfte. Die leichteste Art solche Quadrate auf dem Glase zu bestimmen, ist wenn man ein besonders dazu gemachtes oder auf Papier gezeichnetes Gitter durch das Glas ansieht, und es auf dem Glase nachzeichnet. An dem Gestelle muß ein Löchlein gemacht werden, wodurch das Auge sehen kann, und die Distanz so groß seyn, daß man sowohl die Quadrate auf dem Glase als die Objecte deutlich sehe. Weiter ist mir nun darüber nichts beygefallen. Indessen stelle ich Ihnen anheim, ob Sie mir sagen können oder wollen, wozu solche Gläser anfangs gewiedmet gewesen? Vielleicht giebt dieses Anlaß zu fernerem Nachdenken. Ob ein solches Concavglas mit einem stärkern Convexglase verbunden nicht als eine Glaslinse von einem sehr weiten Foco gebraucht werden könnte?

Ich begreife sehr wohl, daß es so gut und besser ist, wenn meine Anmerkungen über die Glasscalen mit der Beschreibung die Eyer 2c. davon ge-

ben wollen, durchflochten werden, als wenn jede besonders gedruckt wird. Da ich inzwischen keine Abschrift davon behalten habe, so kann ich auch nicht mehr so eigentlich sagen, wie die Sache anzustellen ist. Ich werde es also Ihnen m. H. ganz überlaßen, so wohl aus meinen vorhergehenden Briefen als aus der Abhandlung herauszunehmen, was sich in den Zusammenhang des Vortrags schicken wird, und dienen kann, die eigentliche Absicht dieser Scalen und ihren Gebrauch näher anzuzeigen als es in den Beyträgen geschehen. Verschiedenes davon wird wohl nothwendig auf meine Rechnung gesetzt werden. Auch bezieht sich verschiedenes auf den Raum der Kupferplatte, welche demnach die Größe, die sie hat, wird behalten müssen.

Ich werde nun diese Seite noch mit Anschlägen zum Behuf der Hygrometer anfüllen. Mit Gelegenheit oder allenfalls auch durch die Post, werde ich Ihnen einen besondern Abdruck des Essai d'Hygrométrie aus den Mémoires de l'Académie (Anno 1769) zuschicken. Diese Instrumente zeigen gewöhnlich die bevorstehende Witterung so gut und besser an, als die Barometer. Nur müssen sie der freyen Luft ausgesetzt seyn, weil sie sonst nur die Feuchtigkeit im Zimmer anzeigen. Sie können correspondirend gemacht werden. Ich habe schon seit mehr Jahren einige, die neben einander stehen, und einige kleine Unterschiede zuweilen ausgenommen, im ganzen betrachtet sehr gut harmoniren. Die Saiten müßen nicht mit Oel getränkt, sie brauchen aber auch nicht mit Salzen impregnirt zu seyn, weil die Salze doch mit der

Zeit

Zeit daraus wegkommen. Sie müßen wie gewöhnlich so gedreht seyn, daß die Gänge der Longitudinalfibern einen Winkel von 45 Gr. mit der Axe machen; und dann wird die Länge in Verhältniß der Dicke genommen, so daß eine doppelt dickere Saite doppelt länger seyn muß. Damit sie von der größten Feuchtigkeit bis zur größten Tröckene nicht mehr als einmal, sondern höchstens nur 30 Grade sich umdrehen, müßen sie ein bestimmtes Maaß haben. Und da habe ich nun aus mehrjähriger Erfahrung, daß eine Saite die $\frac{38}{100}$ Pariser Linien im Diameter hat, so weit sie der Luft blos gesetzt ist, nur einen Pariser Zoll lang seyn darf. Die dünnern Saiten sind in allen Absichten beßer und empfindlicher als die dickern. Die Diameter müßen mit der äußersten Schärfe und zwar in einer Luft von mittlerer Feuchtigkeit gemessen werden, dafern man nicht eine Saite zum Muster hat. Ein solches Muster übersende ich beyliegend, nebst einem Papier, welches zusammen gelegt, das Gehäuse vorstelle. An beyden Enden der Saite habe ich zwey Hölzgen anpetschirt, welche, wenn sie parallel sind, die mittlere Feuchtigkeit anzeigen. Die Saite selbst muß, so weit sie der Luft ausgesetzt ist nur 12 Linien oder einen Pariser Zoll lang seyn. Ich wünschte diese Hygrometer gemein zu machen, und dann könnte die Abhandlung übersetzt werden.

P.S. Nachdem ich eine Weile gedacht, wie die Saite mitgeschickt werden könnte, so kam es immer so heraus, daß sie um nichts daran unterweges zu verderben, zwischen zwey Brettgen eingelegt werden müßte. Da sich diese nun nicht füg-

 lich

lich in den Brief einschließen ließen und immer ein Päckchen ausmachen würden, so fiel mir ein, das beste würde seyn, wenn ich es in die Abhandlung einpackte, uud damit in Form eines Päckchens mit dem Briefe verschickte, und damit eine zweyte Absendung, nemlich der Abhandlung ersparte. Dieses ist also hiermit geschehen. Zugleich habe ich noch ein Stückchen von eben der Saite beygefügt, welches zu 3 solcher Hygrometer überflüßig lang ist. Die Saite die in den Brettgen ist, wird wohl etliche Stunden in dem Zimmer müßen bleiben, bis sie sich nach dem Grade der Feuchtigkeit richtet, und sodann dienen kann, die Hygrometer aus dem andern Stück Saite auf gleiche Grade correspondirend zu machen. Die Probesaite ist übrigens 3 Linien lang im Lichten, und damit muß die Vergleichung angestellt werden, wenn die beyden daran anpetschirte Zeiger einen Winkel von 35 Gr. miteinander machen, weil das Zimmer als ich sie ansiegelte diesen Grad von Feuchtigkelt hatte. Doch haben einige Grade mehr oder minder nichts zu sagen. Von eben der Saite sind in der Abhandlung die Hygrometer A, D, F.

Der Hr. Prälat v. Felbiger, dem ich ein solches Hygrometer zugesandt hatte, wünschte mehrere dergleichen zu haben. Ich werde ihm antworten, daß ich Ihnen den Antrag gemacht habe, solche correspondirende Hygrometer zu verfertigen. Das Gehäuse kann von Holz seyn: aber nicht von einem Metall das rostet, und etwa die Saite angreift. Die Zierrathen sind willkührlich, und können nach Belieben wohlfeil und kostbar gemacht werden.

Ich

Ich habe vor mehrern Jahren ein solches Hygrometer in ein Brett gemacht, woran ich Barometer, Thermometer, Luft-Thermometer und Manometer (oder Drebbelsche Thermometer mit Quecksilber) hatte. Durch das Brett gieng ein rundes Loch von ziemlicher Größe, und die Saite welche den Zeiger drehte. Da das Brett nur 4 Linien dick war, so hätte die Saite 3 mal dünner seyn sollen. Daran aber fehlte viel, und daher gieng der Zeiger höchstens 60 bis 70 Gr. herum, anstatt circa 300 Grad; auch war der Zufluß der Feuchtigkeit nicht sehr frey.

LXX. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 16ten März 1771.

Euer rc. deuten mir ja die so lange Verzögerung einer schuldigen Antwort auf Dero Hochgeschätztes vom 9ten Nov. vorigen Jahrs für keine Nachläßsigkeit aus. Eine Menge von Verrichtungen die nicht allemal die angenehmsten waren, sind die täglichen Hindernisse meines Vorhabens gewesen. Daß die Theurung und Brodmangel vorigen Jahrs, und noch (was jenes betrift) unsere Stadt und Gegend ziemlich mitgenommen, anjetzo aber die herrschenden Krankheiten, eine Art fauler Fieber, wie es unsere Aerzte nennen, zu hundert die Woche

 über

über fortrast, wird ohne anders aus Zeitungen bekannt seyn; noch kommen dazu die leidig muthwilligen falliten Banqueroutten, die vollends ehrliche Leute um den Rest ihres sauer Erworbenen bringen; so ist sich leicht vorzustellen, wie betrübt es hiesigen Orts aussiehet.

Indessen hat mir der Inhalt und die Abhandlung von Hygrometern recht viel Vergnügen gemacht, nicht weniger auch, daß die übersandten Gläser wohlbehalten zu Handen gekommen und geneigt aufgenommen worden sind. Die Abhandlung von Besetzung der Straßen ist mir auch richtig zugekommen ꝛc.

Hr. Prof. Walther hat wegen des Zufalls des Brennglases selbsten an mich geschrieben, worauf ich auch gleich wieder geantwortet, und jetzt seiner Entschließung entgegen sehe.

Das große Objectiv mit dem Concavglas, will meinen Augen den erwarteten Effect nicht leisten, wohl aber Personen die kurzsichtiger sind; dahingegen das Objectiv allein, ohne Vorhaltung des letztern mir vortrefliche Dienste thut. Ich habe zu dem Ende an etlichen Fenstern meines Hauses circa 6 bis 7 Zoll große und in Foco 4 bis $4\frac{1}{2}$ Schuh haltende Gläser eingesetzt. Wann ich dann gegen 4 Schuh weit davor stehe, so sehe ich alle Gegenstände in einer solchen Klarheit, Deutlichkeit und Vergrößerung, als man sichs immer von einem guten Taschen-Perspectiv versprechen kann; es amplificirt gegen 5° und ich lese auf 100 Schuh einen doch etwas großen Druck ohne Anstand. Aber bis dato hat sich noch keiner dieses Effects rühmen können, es sey denn, er habe ein concaves Ocular vor-

vorgehalten. Mein Gesicht ist aber auch außerordentlich lang und wirds noch immer mehr, wegen der scharfen Glastheilungen, wobey ich mich zu noch schärfern Brillen gewöhnen muß; denn meine ordinairen Brillen, deren ich mich bediene, sind schon 6″ Focallänge, und ohne diese bin ich nicht im Stande ein Wort zu lesen, wohl aber auf 15 bis 20 Schuh weit entfernet. Ueber die Ursache eines so deutlichen Sehens ohne concaves Ocular durch obiges Objectiv, habe ich mir schon oft Nachdenken gemacht. Nehme ich an: der Humor crystallinus in meinem Auge, habe durch den Gebrauch der scharfen Brillen und beständig gleich weit vom Auge gesetzter Objecte, eine solche Position von der Retina erhalten, daß er als ein Ocular wie in einem astronomischen Tubo kann betrachtet werden, so müßte er aber auch umgekehrt präsentiren und in den Focus des Objectivs zu stehen kommen; hingegen stellet sich alles aufrecht dar, und es kommt auch nicht darauf an, ob ich ½ Schuh näher oder weiter davon stehe.

Mit den Dollondischen Tubis oder vielmehr Objectiven habe ich noch nicht sonderliche Progressen machen können, ohngeachtet ich aus dreyerley Fabriquen aus London, worunter von Dollond selbsten verfertigtes oder doch wenigstens von ihm erkauftes Cron- und Flintglas seyn soll, erhalten habe. Alle die daraus geschliffenen Gläser leiden die Erweiterung des Objectivs nicht und präsentiren stumpf, so daß meine von zweyen ordinairen Gläsern verfertigte Objective sie weit übertreffen und den Campum gleichmäßig amplificiren, ausgenommen daß ich ihnen keine so große Apertur

laßen darf. Ein Objectiv aus zweyen zusammen gesetzt, besonders wenn sie wohl centrirt sind, thut einen vortreflichen Effect und leidet eine größere Apertur; mit mehrern aber habe ich es noch nicht probirt. Was aber Euer rc. melden, daß sie gegeneinander incliniren sollten, damit die Bilder genau zusammentreffen, verstehe ich noch nicht genug; ich habe sie parallel circa ¼ Zoll von einander gesetzt. Immittelst wünsche ich daß Ihr Vorhaben in Betreff einer Untersuchung der Glascompositionen möchte zu Stand kommen; um Erreichung des Endzwecks ist mir nicht bange.

Die mentionirten Concav-Linsen hat ein Freund zu keinem andern Gebrauch verfertigen lassen, als um sie in ein Fenster zu setzen, um entfernete Objecte gleich vom Zimmer aus, wo er sich befand, ohne eines Taschenfernglases sich zu bedienen zu sehen; er war aber inzwischen gestorben und die Gläser mir auf dem Hals geblieben.

Die Beschreibung der systematischen Maaßstäbe *) ist indessen abgedruckt und werde hievon einige Exemplaria durch die gewöhnliche Gelegenheit der auf Leipzig gehenden Kaufleute übermachen. Ich habe diese Maaßstäbe auch vermittelst Abdrücke auf Holz bezogen verfertigt, für Liebhaber welche sich die auf Glas oder Messing verzeichneten nicht wollen kosten laßen; auf der andern Seite habe ich 6erley Schuh-Maaß, decimal und duodecimal angebracht und mit hartem Lackfirniß überzogen. Einen solchen werden Sie, m. H. ebenfalls zu erhalten haben.

Für

*) Kurze Beschreibung eines Systems von Maasstäben zu Zeichnungen. m. K. Augsb. 1772. 8.

Für die Communication des Hygrometers und die Abhandlung darüber habe ich Ihnen recht viele Obligation. Ich habe deren bereits 12 verfertigen laßen, und zwar von Messing nach Form und Größe wie angeschlossenes Dessin weiset *). Den Zirkel habe ich zu 180° angenommen, damit die Grade desto sichtbarer und leichter zu zählen sind. Die Saiten von der Qualität und Dicke, sind hier gut zu bekommen gewesen, und ich kann versichern, daß keiner unter 8ten bey einer Veränderung von 50 Graden um 2 Grad differiret habe. Eben einen solchen werde ich gleichfalls mit übermachen. Es ist in der That ein vorzüglich nutzbares Instrument zu Wetterbeobachtungen und sicherer daraus eine Veränderung zu urtheilen als mit dem Barometer. Er sollte auch keinen geringen Nutzen in den Krankenstuben zu Spitälern schaffen. Aber wie ist der wahre Terminus der Trockne und der größten Feuchtigkeit, die die Luft noch halten kann, sicher zu bestimmen, ohne einen rectificirten Etalon bey Handen zu haben? — Die Frau Klettin ist auch Willens Dero Abhandlung ins Deutsche aber erst auf die Michael-Messe heraus zu geben. Inzwischen wäre ein Avertissement sie bekannt zu machen nicht undienlich. — Aber wie kommt es, daß das Saiten-Muster welches Sie mir auch schickten, das Gegentheil nach selbst eigener Aufschrift auf dem Cadran weiset, zumal da Sie setzen von 0 bis 180° feucht und von 180 bis 360 trocken? so habe ich sie auch Anfangs aufgestochen, wie die Zeichnung gewiesen hat,

 nach-

*) Eben die Zeichnung welche bey Lamberts Hygrometrie als Titel-Kupfer gestochen.

nachdem ich aber die Saite mit dem Zeiger eingesetzt, und von einem trockenen an einen feuchten Ort gebracht habe, hat er sich diesen entgegen bewegt; nemlich wäre er im Zimmer auf 90 gestanden, so hat er in der Feuchte nicht, wie es hätte seyn sollen 100. 110. 120 ꝛc. passiret, sondern ist zurück nach 0 gegangen; auch ist keine Saite nach dieser, nemlich links geb..., hier zu bekommen gewesen, daher habe ich die Zahlen umkehren müssen, wie im Risse zu sehen.

Ich habe indessen auch zwey Arten von Barometern construiret die sich verschließen (nemlich der Merkur in den Röhren) und auf Reisen mit sich führen laßen; und habe deren schon viele versendet. Nun gehet noch ein Manometer ab, die Instrumente zu Witterungsbeobachtungen vollständig zu machen; darf ich mir Dero Art, wie dieselben am vorzüglichsten zu erhalten, ausbitten?

Ich schließe indessen das Kupfer von den Barometern hier an; die Beschreibung folgt mit den andern versprochenen Sachen*).

Unter meinen bereits angefertigten neuen Instrumenten, ist ein sowohl zu der Vertical- als Horizontal-Winkelmessung vorzüglich sicheres und bequemes Instrument, welches ich amphidioptrischen Goniometer nenne, und sehr bequem mit sich auf Reisen zu führen ist; ich laße allbereit die Beschrei-

*) Kurze Beschreibung zweyer besondern und neuer Barometer, welche sich nicht nur verschliessen und sicher von einem Orte zu dem andern bringen laßen, sondern auch zu Höhen-Beobachtungen vorzüglich zu gebrauchen sind, als ein Zusatz zu des Hrn. du Crest Sammlung kleiner Schriften von Thermometern und Barometern. Augsb. 1772. m. 1. Kupfert.

Beschreibung zu dessen Gebrauch drucken, die ich aber gar sehr vorhero zu Dero Händen gewünscht, wenn es die Zeit und weite Entfernung erlaubt hätte; ich schließe also blos das Kupfer hier an *). Der obere Tubus ist amphidioptrisch und träget 2 Objective die aber eines ausmachen und sich bey dem Zapfen d verschieben laßen; er ist so gezeichnet wie er zu Höhenmessungen gebraucht wird; bey oder in dem viereckigen Kästgen ist ein Metall-Plan-Spiegel ad angulum semi rectum eingeschoben, der das Bild auf das Glasmikrometer in i reflectirt und durch die Ocularen l gesehen wird. Hingegen wird er horizontal gebraucht, so wird dies Kästel F weggenommen und dafür die Röhre L vorne bey D eingesteckt, folglich durch E und M die Winkel gemessen. Der Radius auf der Scala G H = $12\frac{1}{2}$ französische Zoll, ist hierauf in 500 Linien vertheilet, und vermittelst des Nonius jede noch in 10, also = 5000. Ich habe 5000 statt 10000 gewählt, ohngeacht die Decimaltheile sich noch wohl ergeben hätten, weil die Winkel aus den Sinustafeln ohnmühsamer zu nehmen sind. Die Feder K ist zu dem Ende angebracht, damit der Regel G H aller Spielraum benommen wird; die Libell Fig. 4 wird auf C D gesetzt, den Niveau- oder Auxiliar-Winkel zu bekommen, der sodann von der observirten Höhe muß abgezogen werden. Fig. 3 ist ein mattes Glas dessen Quadrat das Sonnenbild einschließet um ohne Ocular zu observiren.

Auf

*) S. Tab. I. bey Hrn. Branders Schrift: Die neue Art Winkel zu messen, vermittelst eines neuen amphidioptrischen Goniometers, ingleichen Linien und Zirkel mit dem Glas-Nonius-Maaßstab scharf und richtig zu theilen. Augsb. 1772. m. 2 Kupfert.

Auf Verlangen können noch mehrere dergleichen Quadraten darzu gemacht werden, nemlich nach verschiedenen Sonnendiametern, wie auch netzförmige ꝛc. Ich habe etliche Triangel gemessen, nemlich alle drey Winkel in einem Triangel; die größte Differenz habe ich niemalen mehr oder weniger dann 30″ befunden.

Es sind auch seit letzterm Herbst ganz besondere compendieuse Antlien zu Stande gekommen; sie öfnen und schließen sich von selbsten. Die Cylinder stehen perpendicular und kann die gesammte Maschine auf einen Tisch gesetzt werden. Eine von diesen Antlien kömmt nach Bützow für Herrn Prof. **Karsten** und eine andere nach Mantua. Zwey aber sind noch vorräthig.

Herr P. Hell S. J. in Wien meldete mir ohnlängst daß er von Hrn. **Bernoulli** in Berlin den ersten Theil seines Recueil pour les Astronomes bekommen habe, worinnen gedachter Herr Verfasser meines nach Ingolstadt verfertigten Quadrantens im Besten gedenken soll *). Ein schätzbares Vergnügen für mich. Ich bin sehr begierig darnach, vermuthlich wird das Werk auf nächstbevorstehende Leipzigermesse zu haben seyn **).

Endlich

*) S. Recueil &c. Tom. I. p. 165.

**) Wegen des genöthigten Selbstverlags ist das Werk niemals ordentlich in den Buchhandel gekommen; indessen ist nach und nach, aller Schwierigkeiten und Verdrießlichkeiten ohngeachtet, die Anzahl der vorräthigen Exemplare sehr geringe geworden; wer noch etwas davon zu haben wünschet hat sich an mich in Berlin, oder an die Buchhandlung der Gelehrten in Leipzig oder an Herrn Jac. Bernoulli in Basel zu wenden. Es sind 3 Bände, und noch ein IVter unter dem Titel Supplement.

Endlich werde ich noch den versprochenen Sachen ein besonder neues Parallel-Lineal ohne die gewöhnlichen Charnieren für Sie beylegen, womit in infinitum Parallelen können gezogen werden ohne neu ansetzen zu dürfen und Perpendicularen aufzurichten. —

LXXI. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 28ten März 1772.

Es war mir immer genug aus Ihrem geschätztesten Schreiben zu vernehmen, daß die Abhandlung von Hygrometern nebst den Saiten seiner Zeit richtig angekommen, und Sie bereits Anstalten zu Verfertigung solcher Instrumente gemacht haben. Die hiezu ohnehin nöthige Zeit sahe ich inzwischen als den Grund der verschobenen Antwort an: und wenn noch andere Geschäfte, oder Reisen, oder auch die selbst aus allen Zeitungen bekannte schlimme Witterung und daher rührender Mißwachs mit in Betrachtung kommen, so hatte ich freylich Gründe genug, abzuwarten, bis Euer rc. selbsten Zeit und Veranlaßung zum Schreiben nehmen würden. Der Hr. Prälat von Felbiger schrieb mir indessen mehrmalen und wiederholte immer, daß er wünschte, seine meteorologischen Correspondenten, und auch eine nächstens zu errichtende ökono-

mische

mische Gesellschaft mit correspondirenden Hygrometern zu versehen. Ich bat indessen immer, Geduld zu haben, bis ich Antwort von Ihnen erhalten würde, weil ich die Verfertigung solcher Hygrometer weiter sonst niemand antragen wollte. Ich werde ihm nun nächstens melden, wie weit die Sache bereits gediehen ist. Und da wird es nicht schwer seyn, noch für einen oder zween Monat Verzug auszubitten, weil es besser ist, wenn die Sache gleich anfangs so gemacht wird, daß es dabey kann sein Bewenden haben. Die correspondirenden Hygrometer dürfen wohl mit der Zeit wichtig werden. Das so ich dem Hrn. Prälaten nach Sagan zugeschickt habe, fährt auch daselbst fort mit dem meinigen hier zu correspondiren. Und das zeigt an, daß die Veränderungen der Feuchtigkeit sich selbst an entferntern Orten so ziemlich zu gleicher Zeit ereignen. Während dem letzt abgewichenen Novbr. Decbr. und Januar war der Gang von beyden ein einziges mal verschieden. Im Decbr. und Januar war es hier überhaupt feuchter als zu Sagan. Dessen unerachtet giengen die Hygrometer immer zugleich vorwärts und rückwärts. Die Vergleichung dieser beyden Hygrometer so wie die Beobachtung desselben werden mir nächstens noch Stof zu einer zweyten Abhandlung geben. Es ist doch einmal Zeit, daß man diese Instrumente besser zu nutzen suche, als bisher geschehen. Sie sind in Absicht auf die bevorstehende Witterung, besonders im Frühling, Sommer und Herbst viel zuverläßiger als die Barometer. Oft gehen sie währendem Regen auf die Grade der Trockenheit, und da wird das Wetter gewiß besser. Neigt

es

es sich zum Regen, so zeigt das Hygrometer es gewöhnlich zuerst an.

Ich hatte die Zeiger an der überschickten Saite so wie an meinen andern Hygrometern so angemacht, daß 180° die **mittlere Feuchtigkeit** anzeigt. Wird das Wetter feuchter, so geht der Zeiger nach 170°, 160°, 150° ꝛc. rückwärts, bey trockener Luft aber gegen 190°, 200° ꝛc. vorwärts. Bey dem 90sten Grade ist es schon sehr feuchte, bey dem 270sten Grad aber schon sehr trocken. Den 27sten Hornung war es so feuchte daß mein Hygrometer bis zum 23sten Grad zurücke gieng. Hingegen den 27sten May vorigen Jahres stand es bey dem 309ten Grad, und dieses war der größte Grad der Trockenheit des letzt abgewichenen 1771sten Jahres. Sie werden hieraus nun leicht abnehmen in welchem Verstande ich sagte: die Grade der Feuchtigkeit fallen zwischen 0 und 180. der Trockenheit zwischen 180°, und 360°.

Den erst erwähnten Grad der **mittlern Feuchtigkeit** habe ich aus mehrjährigen Beobachtungen. Ich machte 1765 meinen dermaligen Hygrometer, und beobachtete dessen Gang, theils um die Größe seiner Veränderungen und die äußersten und mittleren Grade, theils auch um die behörige Länge der Saite zu bestimmen. Es traf aber glücklich zu, daß die Saite zu der Dicke, die sie hatte, weder zu lang noch zu kurz war.

Zu correspondirenden Hygrometern wird freylich erfordert, daß man wenigstens einen sichern Grad habe. Und dazu sollte von rechtswegen der **mittlere Grad** gewählt werden. Dieser läßt sich

aber

aber nur aus mehrjährigen Beobachtungen finden, und vielleicht ist er an verschiedenen Orten nicht völlig gleich. Dieses letztere muß sich erst zeigen, wenn einmal die Hygrometrischen Beobachtungen häufiger als bisher angestellt werden.

Indessen hat Hr. Prof. Titius zu Wittenberg im 3ten und 22ten Stücke des Wittembergischen Wochenblatts 1768 die Brauchbarmachung der Hygrometer auch vorgenommen. In einem Schreiben an den Hrn. Prälaten von Felbiger schlägt er vor, das Hygrometer neben den Ofen an einen Ort zu stellen, wo das Reaumursche Thermometer bis auf den 30sten Grad steigt, so werde sich die Saite bis auf einen bestimmten Grad der Trockenheit drehen. Dieses habe ich den 21ten März 1771 mit zwey Hygrometern vorgenommen. Das eine gieng bis 340°, das andere welches näher beym Ofen war bis 342° vorwärts. Das Thermometer stieg zwar etwas über 30 Grad. Der Ofen fieng aber nach und nach an minder warm zu seyn, und so fiel das Thermometer wiederum etwas unter 30 Grad. Ich habe diesen Versuch seitdem nicht wiederholt, weil ich anstand, ob nicht durch das allzuöftere Erwärmen und Trocknen die Saite möchte Schaden nehmen und nicht mehr so empfindlich bleiben. Indessen ist es gewiß, daß die Wärme trocknet, und das Hygrometer sich ziemlich nach dem Grade des Thermometers richtet, wiewohl es demselben bald folgt, bald vergeht und übrigens auch bey gleichem Grade des Thermometers die Luft ungleich feuchte seyn kann.

Es kömmt also auf fernere Proben an, ob immer bey dem Ofen, wenn das Reaumursche Thermome-

mometer auf 30 steht, die Luft gleich trocken ist. Man dürfte sodann nur Saiten von gleicher Dicke und gleicher Länge nehmen, und so würde es genug seyn sie neben den Ofen zu stellen rc. Inzwischen ist das sicherste, ein Normal-Hygrometer zu haben, um alle übrigen mit demselben correspondirend zu machen, welches wenn die Saiten gleich lang und gleich dicke sind, sehr leicht ist. Die Dicke muß aber genau gemessen werden, weil die Saite desto länger genommen werden muß, je dicker sie ist. Die dünnern Saiten sind aber allemal die empfindlichsten.

Was die Manometer betrift, so ist das Gerrickische das einzige Gute; die Gründe davon werden Sie, mein Herr, in der Abhandlung von Barometerhöhen, die in den Bayerschen academischen Abhandlungen steht, finden, wo ich zugleich auch zeige, wie es als ein Hygrometer gebraucht werden kann, wenn man die Wirkung der Wärme und Schwere der Luft, abrechnet.

Die Composition zu dem Glase ist nach der Glashütte geschickt worden. Sie besteht aus ein Theil Feuerstein, ein Theil Menning, $\frac{1}{7}$ Theil Sal tartari, $\frac{1}{4}$ Theil Salpeter, alles nach Gewichte genommen. Die hier im kleinen gemachte Probe fällt besser als das Flintglas aus.

Von der neuen Antlia, so nun fertig ist, bitte ich mir eine Zeichnung, Beschreibung der zugehörigen Stücke und den Preis aus.

Herr Bernoulli setzt seinen Recueil fort. Er hat auch Lettres astronomiques herausgegeben, und zwar wegen Mangel eines Verlegers, auf eigene Kosten. Dieses macht sie bey den Buch-

 händ-

händlern rar*). Ich werde aber mit Gelegenheit der Messe Euer ꝛc. mit 1 Exemplar von jedem aufwarten.

Herr Prof. Walther hat sich endlich gut zufrieden gegeben. Er begreift nun sehr wohl, daß ein so großes Stück Glas, wenn es durchaus crystallhell und rein wäre, sehr theuer würde verkauft werden, und daß bey Brenngläsern nicht auf alles zu sehen ist, wie bey Objectivgläsern.

Dem Hrn. Prälaten werde ich aus Ihrem Schreiben verschiedenes, was die neuen Instrumente betrift, melden, und besonders daß Hygrometer schon fertig sind.

LXXII. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 20ten April 1772.

Auf die Ehre Ihrer gütigen Zuschrift vom 28ten v. M. diene ich zuförderst mit der Nachricht daß ich Gelegenheit gefunden, zwey kleine Kistgen mit Dero Addresse auf Leipzig zu bringen ꝛc. In dem einen

*) Dieser kleine Band ist an den oben S. 316 gedachten Orten zu haben. Der ganze Titel ist: Lettres astronomiques, où l'on donne une idée de l'état actuel de l'Astronomie pratique dans plusieurs villes de l'Europe. Berlin 1771. 8v. 2 pl. Es ist eigentlich ein Auszug des Journals meiner Reise durch Deutschland, England und Frankreich in den Jahren 1768, 1769, und enthält auch physicalische und andere Nachrichten.

einen ist der versprochene Hygrometer und in dem andern langen, der auf Holz gezogene systematische Maaßstab, mit der gedruckten Abhandlung und dem neuen Parallell-Lineal: die gedruckte Beschreibung meines neuen Goniometers und des Nonius-Maaßstabs war damals noch nicht gänzlich fertig, wird aber durch Herrn Frank über Leipzig nachfolgen.

Nun sehe ich den Irrthum ein, in den ich in Ansehung der Zählung der Grade verfallen bin. Euer ꝛc. sagen: die Grade der Feuchtigkeit fallen zwischen 0 und 180, und der Trockenheit zwischen 180 und 360. Hingegen bey meinen neu verfertigten, und wovon auch einer der überschickte ist, zähle ich die Trockenheit zwischen 0 und 90 oder welches gleich viel 180 (weil ich den ganzen Zirkel von 2 zu 2 Grade oder 180 statt 360 eingetheilt angenommen) und die Feuchtigkeit zwischen 90 und 180; denn ich machte damals den Schluß so: Bey zunehmender Feuchtigkeit müssen ja die Grade auch zunehmen, wann sie das Gewicht der Feuchtigkeit, welche in einem Cubicschuh Luft enthalten ist, bestimmen sollen, und so auch sich verändern, nachdem sie immer trockner wird. In diesem Betracht kann ich also noch nicht begreifen, warum Sie, mein Herr, das Contrarium setzen. Ich habe bereits 12 Stück nach dieser Verzeichnung ausgefertigt, die zum Theil sich schon in verschiedenen Händen befinden, dessen ohngeachtet auch nicht abzuändern wären, weil die Zahlen auf dem Cadran eingestochen sind, oder man müßte sie denn gänzlich verwerfen; mithin wenn kein Temperament zu treffen, sondern Dero

Zählungsart absolut nöthig wäre; so müßte man diese blos als willkührliche Hygrometer betrachten und dagegen neue verfertigen, womit ich aber noch so lange warten will, bis ich hierüber Ihre Meynung vernehme. Mit der Abgleichung ihres Ganges habe ich auch viele Schwierigkeiten vorgefunden. Saiten von gleicher scheinbarer Dicke, Länge und Anzahl ihrer Revolutionen, die von einerley Gespinnst genommen werden, halten nicht vollkommen einerley Gang, und wenn gleich die mehresten bey mittlerer Feuchtigkeit ziemlich genau harmoniren, so differiren sie doch öfters untereinander sehr in beyden Extremis der Trockenheit und Feuchtigkeit. Daher ich auf den Gedanken verfallen bin; man sollte sie nach einem einmal angenommenen Etalon durch alle Grad abgleichen und jene in diese reduciren; dadurch erhielte man durchgehends einerley Valor und würde auch manches tüchtiges Stück Saiten können beybehalten werden, das man sonst verwerfen müßte, wann daran ein schneller oder langsamer Gang wäre befunden worden. Ich wollte sagen, man sollte entweder zu jedem solchen abgeglichenen Hygrometer angeben, wie viel Gran ein solcher Grad Feuchtigkeit in einem Cubicschuh Luft bestimmt, oder wie sich die Grade des Etalon zu diesen Graden verhalten; so meynete ich, man würde das nemliche und zwar weit sicherer und zuverläßiger erhalten, oder man könnte die Eintheilung des Cadrans darnach reguliren; welches aber was mühsames und kostbar wäre, weil jede Seite eine besondere Eintheilung erforderte, die hernach nicht leicht zu einer andern könnte gebraucht werden, wenn die Saite Schaden litte.

Um

Um nun einen fixen und allgemeinen Terminum der Trockenheit so wohl als Feuchtigkeit zu bestimmen, habe ich mir alle ersinnliche Mühe durch Versuche gegeben, darunter mir auch einige besonders der Trockenheit, sehr wohl gerathen, so daß ich glaube durch keinen andern Weg ihn sicherer zu erhalten. Ich machte an die obere Diele, gerad über den Ofen meines Zimmers, etwan einen Schuh davon, parallel ein Brett an; darauf legte ich vier von den neuen Hygrometern, wovon einer der überschickte ist, nebst einem abgeglichenen Reaumurischen Thermometer; heizte darauf das Zimmer bis der Thermometer auf 20 Grad stand, wobey ich die Kammerthür beständig offen ließ, damit die Feuchtigkeit sich in die kalte Kammer ziehen konnte; in dem Zimmer selbst hielte ich mich nur sehr wenig selbsten auf, nur blos so lang ich nachsahe, damit alle Ausdünstung des Körpers vermieden blieb; in diesem Zustand ließ ich die Hygrometer 12 Stunden stehen, sodann stellte ich an jedem den Zeiger auf 10 Grade. Während der Nacht über war das Zimmer erkältet und hatte Feuchtigkeit angenommen, weil ich mit Fleiß das Fenster offen ließ; mithin waren die Zeiger gegen 70 Grad vor sich gegangen; sodann heizte ich von neuen und zwar zu dem nemlichen Grad als Tages vorher; sie giengen auch noch so ziemlich gleich zusammen, nur die zwey äußeren wichen merklich ab, welches ich aber den heftigen Windstößen an das Fenster, welche diesen Tag sehr stark waren, schuld gab; ich sann also auf eine noch sicherere Methode, und diese gelang besser. Ich bediente mich hierzu eines kupfernen Brütofen, worinn meine Frau

ihre Hünereyer legte, Hüner auszubrüten; in diesen legte ich vier Hygrometer mit dem Thermometer, und erwärmte ihn gewöhnlichermaaßen mit der Lampe zu dem Grad der brütenden Eyer, nemlich 22° reaumurisch, setzte sodann den Zeiger wie zuvor auf 10 (die Ursach warum auf 10 und nicht Zero, weil mit einem noch größern Grad der Wärme wohl dahin zu bringen aber zu befürchten wäre die Saite möchte durch eine allzustarke Vertrocknung Schaden leiden, so nehme ich 10 für den ordinairen Grad der Trockenheit, worinn noch ein lebendiges Geschöpf subsistiren kann und 0 Grad aber für eine von aller Feuchtigkeit befreyte Luft, an) und in diesem Stand ließe ich sie 8 Stunden unveränderlich stehen. Ich nahm sie sodann heraus und setzte sie an einen feuchten Ort, ließ die Zeiger gegen 90 vorwärts gehen, that sie darauf wiederum in den Ofen, um zu sehen ob sie wiederum auf 10 zurück gehen würden, und dieses traf nach öftmaliger Wiederholung allemal auf das präciseste erwünscht ein, wie dann der überschickte dreymal die Ofenprobe ausgehalten hat; mithin halte ich dafür daß nach dieser Art der Terminus oder wenigstens ein sicherer Terminus der Trockenheit zuverläßig genug und auch an allen Orten zu bestimmen sey, wann man sich eines solchen Ofens hierzu bediente.

Wenn denn schon ein Normalhygrometer vorhanden wäre, so dürfte man nur die neuen nebenzu hinhängen und den Valor von beyden bemerken; z. E. der Normalhygrometer stünde auf 148 der neue wiese aber 134, so schreibe ich auf den Boden des neuen Hygrometer die beyden Zahlen:

134 : 148 damit man vermittelst der Regeldetri die correspondirende finden könne. Nun ist die Frage: wie erhalte ich einen Normalhygrometer wornach alle neue auf diese Art abzugleichen wären? Gienge es nicht an, wenn Sie, m. H. den zu erwartenden neben Dero Hygrometer hiengen und mir den Unterschied anzeigten, um durch eine Reduction einen von gleichem Gang zu erhalten? Zu dem Ende habe ich einen aufbewahret der zugleich mit dem übersandten die Ofenprobe dreymal ausgehalten. Vor dem Einpacken stand dieser auf 134, jener aber wiese 148; mithin ließe sich das weitere schon ermäßigen.

Der Vorschlag des Herrn Prof. Titius an dem Ofen ist sehr unsicher, und ungewiß; ich habe alle Vorsicht gebraucht und dessen ungeachtet keinen richtigen Terminum erhalten können. Auch habe ich gefunden, daß 30 Reaumurische Grad Wärme allzustarke Wärme für die Saiten ist, und es sind mir etliche darinn gänzlich unbrauchbar geworden.

Das ist ein für allemal gewiß, daß ein regulirter Hygrometer ein vortrefliches Instrument und nicht allein zu Wetterbeobachtungen sondern auch in Krankenzimmern von großem Nutzen ist, wie es wirkliche Proben bestätigen; auch zur Ausbrütung der Hünereyer finde ich, daß ein Hygrometer, zumal die letzten 7 Tage, so nöthig wo nicht nöthiger als der Thermometer ist.

Mit dem Manometer werde ich ebenfalls einen Versuch machen und dazu die Gerrickische Art wählen, aber eine von Dero Art statischer Waagen dabey anbringen.

Der Versuch mit der Glas-Composition war mir lieb zu vernehmen; die nemliche Composition habe ich auch gemacht, im kleinen fällt sie aber nicht rein aus.

Von den bereits fertigen Antlien schliesse ich hier ein Dessin an *). Diese Art ist überaus bequem zum Gebrauch; es öfnet und verwendet sich der Schopfhahn von selbsten bey dem Evacuiren. Der Preis mit gesammten Apparatu ist 150 Fl. oder 30 Ducaten.

Apparat zur Antlia.

3 Glocken von verschiedener Größe.
2 Hemisphäria.
1 gläserner Cylinder.
1 messingener Teller von mittlerer Größe.
1 ganz kleiner Teller.
1 Condensations-Flasche oder Font.
1 messingenes Stück zur Bewegung im Vacuo.
1 verschieftes Glas zu Vermischung trockner Sachen mit Flüßigkeiten im Vacuo.
1 gläsern Rohr pro lapsu Gravium.
1 gläserner Recipient Gravit. Specif. Æris zu erforschen.
1 zinnerner Ring, Glasscheiben zu zersprengen.
1 blecherner Conus mit Springboden.

1 blecher-

*) Es war eben die Figur welche nachher, noch etwas besser ausgeführet in Kupfer gestochen worden: S. Tab. I. bey G. F. Branders kurze Beschreibung einer kleinen Luftpumpe oder Cabinet-Antlia, nebst einer Anleitung wie man mit denjenigen Stücken, welche meistens dazu gegeben werden, verfahren, und die Versuche anstellen soll. Augsb. 1772.

1 blecherner Teller Blasen darüber zu ziehen.
1 bleyern Gewicht zu den Hemisph. im Vacuo.
Nebst noch verschiedenen Kleinigkeiten und dem Sous-Hahn.

Teller-Diameter 7''
Tiefe des Cylinders $7\frac{1}{2}$''
Weite — — 2.''

*) (Cylinder $3\frac{1}{7}$ Quadratzoll Basis
$23\frac{4}{7}$ Cubiczoll Raum
zu 32 Fuß ▽ Druck = 45 ℔.)

LXXIII. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 16ten May 1772.

Sie werden mit den Meßgütern durch die Klettsche Buchhandlung erhalten:

Sulzers Lobrede auf den König.

Beyträge zur Mathematik 3ter Theil, Schreibpapier.

Zwo Abhandlungen, Sur les Porte-lumieres; Sur l'Encre & le Papier &c. **).

Bernoulli Recueil 1ter Theil (der zweyte ist noch nicht fertig.)

Bernoulli Lettres astronomiques.

Oster-Examen der Realschule.

*) Folgendes von L. beygeschrieben.
**) Aus den Mém. de l'Acad. Ann. 1770. p. 58—67.

Abschrift aus dem Wittenbergschen Wochenblatt, mit Hrn. Prälaten v. Felbiger Noten *).

Dem Recueil und denen Lettres &c. ist nur behutsam Beyfall zu geben. Viel ist nur von Hörensagen **), und einige Namen unrichtig geschrieben, einige Urtheile übereilt ꝛc. ***).

Es ist mir lieb, daß Sie in dem Hünerofen einen fixen Grad der Trockenheit bemerkt haben. Indessen ist die Wärme vom 20ten Reaumürschen Grade sehr geringe, weil es im Sommer wärmere Tage giebt. Ich wollte also wenigstens den 26ten Reaumürschen dazu vorschlagen, aber nicht den von Reaumurs Thermometern, sondern den, wo nach seiner Regel von Eis = 0, siedend Wasser = 80 gefunden wird. Indessen wird sich das mehrere zeigen, wenn ich das von Ihnen verfertigte Hygrometer werde mit dem meinigen verglichen haben.

Mit diesem habe ich einige Tage zugebracht, um verschiedene Saiten im Wasser sich losdrehen und dann in einer sehr trockenen Luft wieder zusammendrehen laßen. Sie dreheten sich nur bis auf einen gewissen Grad im Wasser los. Selbst in sehr heißem Wasser drehten sie sich nicht ganz auf; allein sie trockneten nachher ein, ehe sie wieder ganz zusammen gedreht waren, und hatten also an ihrer Elasticität sehr merklich verlohren. In

Wasser

*) Es ist das 22ste St. des Jahrgangs 1768. In dem Briefwechsel mit Hrn. Prälat v. Felbiger wird umständlicher davon geredet werden.

**) Dies kann sich wohl nur auf die Lettres beziehen, und ist bey Reisebeschreibungen unvermeidlich.

***) Kann und wird wohl von beyden wahr seyn.

Wasser von 11 Gr. Reaumurisch Wärme gieng es meistens besser.

Ich machte die Saite an zween Drate (Fig. 54) *) aBCd, GF mit Siegellack feste. Die Drate waren in DE, wie H anzeigt, umwunden, und aBCd konnte in das mit Wasser angefüllte Glas gehängt werden, so daß die Saite DE ganz im Wasser war. Ich nahm sie heraus wenn sich Luftblasen ansetzten, und hängte sie geschwinde wieder hinein. Auf den Boden des Glases kann ein Zifferblatt in Grade getheilt gelegt werden.

Die Versuche habe ich mit 4 Saiten gemacht, nemlich mit den bereits in dem Essai d'hygrométrie beschriebenen guten Violinsaiten, und dann mit zwo gemeinen und nicht sehr regulair gedrehten Saiten, wovon besonders die dickere sehr wenig gedreht war. Ich werde nur den vollständigsten dieser Versuche, jedoch kurz anführen. Er ist mit einem Stücke von eben der Saite gemacht, von welcher ich Ihnen eine Probe geschickt habe. Die Länge war 11 Linien, die beyden petschirten Ende nicht gerechnet. Das Wasser $10\frac{1}{2}$ Gr. Reaumurisch warm, und die Luft äußerst trocken. Die Saite drehet sich 92 Gr. los in Zeit von 5 Stunden, wo sie nicht mehr weiter gehen wollte. Anfangs langsam, nachgehends in einer Minute 40 bis 50 Gr., endlich wiederum immer langsamer. Ich nahm sie heraus, hielt sie an Löschpapier, um die Wassertropfen wegzunehmen, und ließ sie in der Luft sich wieder zusammendrehen. Sie drehte sich

*) Bey der Vergleichung dieser Figur mit der 3ten ähnlichen auf der IIten Tafel in Lamberts Hygrometrie wird man finden daß sie einiges näher erklärt.

sich aber nur 82½ Gr. und demnach 130° weniger zusammen, als sie es vor dem Einweichen war. Indessen da sich die Saite nur von selbst, und nicht durch äußere Gewalt zusammen gedreht hatte, so vermuthete ich, sie würde nun regulairer seyn. Ich hängte sie demnach zwey Tage nachher wieder ins Wasser, da die Luft noch um 10 Gr. trockner war. Sie drehte sich in Zeit von 8 Stunden oder in noch kürzerer Zeit genau wieder bis auf eben den Grad los, wie das erste mal, und nachher in der Luft wieder bis auf eben den Grad zusammen, den sie vor diesem zweyten Einweichen hatte. Eben so auch zum dritten mal.

Ich dächte also daß auf diese Art die Probe im Wasser mit der Probe im behörig erwärmten und warm gehaltenen Hünerofen könnte combinirt werden, um zwey fixe Punkte zu haben. Das Wasser muß auch nur auf einen geringen aber immer gleichen Grad erwärmt seyn, z. E. 12 oder 13 Gr. Reaumurisch, weil man diesen Winters- und Sommerszeit haben kann. Die vorläufige Probe, da die Saite sich erst im Wasser so viel möglich losdreht, und beym Austrocknen wiederum sich selbst zusammendreht, muß vorgehen, weil sie dadurch regulärer wird. Denn es ist leicht zu begreifen, daß der Seiler, da er sie aus Därmen spinnt, sie gewaltsam und eben daher zum Theil irregulär zusammen dreht und dann so trocknen läßt. Dieses wird durchs Einweichen und Auftrocknen, wobey die Saite sich selbst losdreht und zusammendreht, wenigstens größtentheils wieder hergestellt.

Die

Die Saite war um 11 Linien lang und drehte sich 822 Gr. Für einen ganzen Zoll Länge, würde sie sich um $\frac{1}{11}$ Theil mehr gedreht haben, folglich circa 900 Grad. Nun sind 360 Gr. für die gemeine Abänderung der Feuchtigkeit und Trockne genug; und dieses kann dienen die Länge der Saite zu bestimmen. Ich setze z. B. die Saite wäre anfangs 14''' lang und hätte sich nach dem Einweichen im Wasser, im Hünerofen 1050 Gr. gedreht, so würde daraus folgen, daß sie in Verhältniß von 1050 zu 900 kürzer genommen werden muß, damit sie sich in der Luft höchstens 360 Grad drehe.

Ich muß übrigens sagen, daß bey den Seiten viel capricieuses vorkommt, und daher noch verschiedene Proben gemacht werden müssen, um zu sehen wie fern das Einweichen und Losdrehen im Wasser von 12 oder 13 Grad Wärme, und das Auftrocknen und Zusammendrehen im Hünerofen von 26 Gr. Wärme, zween fixe Punkte oder Grade gebe. Die eigentliche Sprache der Hygrometer kann wohl am besten mit der Gerrickischen Kugel oder Manometer erlernt werden, zumal gegen Anfang und Ende des Winters, wo die Feuchtigkeit der Luft sich stark ändert. Wenn bey gleichem Stande des Barometers und Thermometers das Gewicht eines Cubicfuß Luft veränderlich ist, so rührt dieses schlechthin nur von den Dünsten in der Luft her, und der Unterschied ihrer Menge in einem Cubicfuß wird dadurch abgewogen. Wird nun ein Saitenhygrometer beobachtet, so kann seine Veränderung mit der Veränderung in dem Gewichte oder Densität der Dünste verglichen werden.

Ich

Ich wiederhohle nochmals, daß die Saiten anfangs etwas zu lang müssen genommen werden, damit nachgehends, wann die Proben gemacht sind, nach Proportion davon weggeschnitten werden könne.

LXXIV. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 4ten Julii, 1771.

Euer rc. haben noch gegenwärtiges als ein zweytes Antwortschreiben von mir zu erhalten, wo noch nachzuhohlen, was in meinem letztern vom 16ten May nicht enthalten seyn konnte. Seitdem habe ich nemlich den Maaßstab, das Parallellineal und das Hygrometer, nebst der Beschreibung der Barometer und der Maaßstäbe erhalten. Die Beschreibung des Goniometers und des Nonius Maaßstabes ist mir hingegen nicht zugekommen, ungeachtet sie in den Buchläden bereits zu haben ist, folglich der Grund nicht in dem nicht fertig geworden zu suchen ist. Inzwischen danke ich für das erhaltene ergebenst.

Das Hygrometer habe ich sogleich untersucht und neben die meinigen gehängt. Ich maaß die Saite und fand sie im Lichten 14 pariser Linien lang welches an sich schon zu lang zu seyn schien. Beym Aufpacken des Kästgens den 20ten May stand der Zeiger auf 63. Nachmittags, drehete

ich

er sich aber in wenigen Stunden bis auf 36 zurück. Von da an bis anjetzo habe ich beyde täglich mehrmalen aufgezeichnet. Beym feuchte werden geht das Ihrige Anfangs etwas schneller zurück als das meinige, und trocknet sodann auch etwas weniges früher auf. Dieses mag daher rühren, weil das meinige von dickem Chartenpapier ist, welches wohl auch feuchter und trockner wird. Indessen wenn ein Hygrometer mit einem andern verglichen werden solle, muß es nicht geschehen während dem sie sich verändern, sondern während dem sie stundenlang unverändert stehen bleiben. Beyliegende Figur (Fig. 55) stellt den Gang beyder Hygrometer vor. Das rothgezeichnete ist das Ihrige. Das grüngezeichnete aber das meinige *). Am ersten trift das 0 mit einem 360ten Grade zusammen, und so habe ich es den 19ten Junii würklich gefunden. Den 22ten May waren beyde am feuchtesten, und blieben es einige Stunden lang. Das war aber noch lange nicht der äußerste Grad der Feuchtigkeit, sondern nur der größte, so ich vom 20ten May bis heute beobachtet habe. Den verwichenen 27ten Febr. gieng mein Hygrometer bis auf den 23 gegen die Feuchtigkeit zurücke. Es war aber auch so feuchte, daß die Tropfen an den Mauern herunter liefen. Am 29ten Junii war der größte Grad der Trockenheit, 373 Gr. so daß sich vom 27ten Febr. bis zum 29ten Junii mein Hygrometer 350 Grade gedrehet hatte. In beyliegender Figur habe ich die Scalen so proportioniren

*) Das rothgezeichnete ist hier punktirt, das grüngezeichnete aber ganz gestrichen vorgestellt: die Figur ist zwar unrichtig, wie man weiter unten erfährt, sie hat aber doch ihren Nutzen.

niren müssen daß 5 rothe = 7 grüne waren. Es hätten aber 5 rothe = 10 grüne seyn sollen, weil Euer rc. den Zirkel nur in 180 Gr. theilen, anstatt daß ich 360 genommen. Daß es nicht so eintrift, ist, weil die Saite an Ihrem Hygrometer zu lang ist. Sie müßte in der Verhältniß von 10 zu 7 kürzer gemacht werden, wenn sie von der größten Feuchtigkeit bis zur größten Trockenheit nicht mehr als einmahl umgehen sollte. Nun ist 10 zu 7 wie ihre dermalige Länge im Lichten 14''' zu $9\frac{4}{5}$''' die Länge so sie im Lichten haben sollte.

Aus beyliegender Figur erhellet, daß beyde Hygrometer überhaupt betrachtet gleichen Gang haben, und wenn sie schon zuweilen um einige Grade differiren, sich nachgehends dennoch wieder zusammen richten. Eine genauere Correspondenz läßt sich schwerlich erwarten. Sie ist auch bey Thermometern, deren Kugeln merklich ungleich sind, nicht viel genauer. Denn ändert sich die Wärme schnell und stark, so bleibt das Thermometer, welches die größere Kugel hat, Anfangs immer zurücke, und holt das andere später ein. Euer rc. melden, daß beym Einpacken das übersandte Hygrometer 134 Gr. zeigte, da ein anderes 148 Gr. angab; ungeachtet beyde bey 0 zusammentreffen. Dieses leztere müßte demnach in Verhältniß von 148 zu 134 verkürzt werden. Da nun aber das erstere um mit dem Meinigen zusammen zu treffen in Verhältniß von 10 zu 7 kürzer gemacht werden muß; so ist die eigentliche Verkürzung an dem zurück behaltenen wie 10 mal 148 zu 7 mal 134 demnach wie 1480 zu 938 oder wie 740 zu 469 oder beynahe wie 30 zu 19. Es ist aber diese Rech-

nung

nung nur alsdann genau richtig, wenn beyde Hygrometer nicht nur in dem Augenblicke des Einpackens sondern einige Stunden lang vorher bey den respectiven Graden 134, 148 gestanden haben und nebeneinander hiengen; wiewohl da die Saiten und das Gehäuse gleich waren, der Unterschied nicht sehr groß seyn kann. Die 134 Grad an dem übersandten Hygrometer sind so viel als $7 \cdot \frac{134}{5} =$ $187\frac{3}{5}$ Grade an dem Meinigen. Eben so viele entsprechen auch den 148 Graden an dem zurücke behaltenen. Da nun an beyden von Ihnen verfertigten der Grad 0 mit meinem 360ste Grad zusammen trift, so entsteht hieraus folgende Vergleichung:

das übersandte	0	134	180	163	$257\frac{1}{7}$
das zurückbehaltene	0	148	$198\frac{7}{10}$	180	284
das Meinige	360	$172\frac{2}{5}$	108	$131\frac{5}{6}$	0
oder umgekehrt	0	$187\frac{3}{5}$	252	$228\frac{1}{6}$	360

Ich wünschte anbey, daß Sie sich gefallen ließen den ganzen Zirkel nicht in 180 sondern wie gewöhnlich in 360 Grad zu theilen. Und die Grade vom Trockenen gegen das Feuchte zu zählen. Dieses letztere thut Herr Prof. Titius so wie ich, und der wahre Grund ist, weil sodann Barometer, und Thermometer bey schönem und wärmern Wetter zugleich größere Grade geben. Auch wünschte ich sehr, daß Sie das zurückbehaltene Hygrometer und dessen Grade nebst dem Guerickischen Manometer, Barometer und Thermometer täglich Morgens und Nachmittags aufzeichnen zu laßen, und mir die Observationen von Zeit zu Zeit zuzuschicken beliebten; um zu sehen, ob sich das Correspondi-

 ren

ren der Hygrometer von hier bis nach Augsburg erstreckt. Mit meinen hiesigen Observationen würde ich hinwiederum gerne aufwarten. Sollte die Correspondenz sehr klar und merklich seyn, so würden die Hygrometer auch dadurch noch wichtiger werden. Mein Hygrometer hängt in einer Stube deren Fenster gegen Mittag sind, darinn ich immer ein Fenster offen und des Winters nicht einfeuern laße. Das Hygrometer zu Sagan correspondirt noch immer mit dem hiesigen; nur ist hier die Veränderung stärker, welches von der Lage des Ortes herrühret rc.

Euer rc. sehen übrigens aus beyliegender Zeichnung, daß den 19ten und 29ten Junii Dero Hygrometer nicht nur bis auf 0 Grad, sondern noch mehr trocken war, und zwar den 29ten Junii 10 ganzer Grade. Das Thermometer stand damals neben dem Hygrometer, bey dem $22\frac{1}{2}$ Reaumürschen Grad, den 19 Junii aber bey dem $17\frac{1}{2}$ Grad.

Ich gedenke nächstens noch eine Abhandlung über die Hygrometer bey der Akademie vorzulesen, zumal da ich mit Ende des Octobers einen ganzen Jahrgang von Saganschen und hiesigen correspondirenden Observationen zu erhalten habe, und noch verschiedenes anmerken werde.

Das Parallellineal hat eine Aehnlichkeit mit denen, die man schon längst zu Beschreibung großer Zirkelbögen vorgeschlagen hat. Am leztern ist die eine Rolle etwas kleiner, als die andere. Der Gebrauch fordert viele Sorgfalt.

Zu den Maaßstäben könnten noch mehrere Visir- und Caliberstäbe kommen. Ich habe mir nach

nach und nach folgende verfertigt: 1) unciae cylindricae aquae, 2) unciae sphaericae ☿ (zu ☿ Thermometerkugeln,) 3) grana sphaerica aeris (wegen des Widerstandes der Luft,) 4) cylindrische Berliner Maaß ꝛc.

LXXV. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 6ten Julii 1771.

Dero gütiges vom 16ten May war mir zwar richtig zugekommen; wegen meiner neuen hygrometrischen Versuche aber konnte ich es erst jetzo beantworten. Der beschriebene Hygrometer aus dem Auszug des Wittenbergischen Wochenblatts, gefällt mir recht wohl und hat viel vorzügliches vor der Art wie ich überschickt habe, besonders da sie sich leichter harmonisch machen laßen, wo man bey jener Art nicht so leicht eine Verkürzung oder Verlängerung der Saiten vornehmen kann. Es liegt mir aber anjetzo nicht so sehr die Figur am Herzen als vielmehr einen richtigen fixen Punkt der Trockenheit und Feuchte ausfindig zu machen, der sicher und allgemein zu bestimmen sey, wornach die Hygrometer können gestellet werden, damit sie einerley Gang bekommen.

In meinem letztern habe ich schon gemeldet, daß ich den Punkt der Trockenheit in meinem Hüner-

nerbrütofen in einer Wärme von 22° ducrestischen welche 32 Reaumurischen Graden gleich sind, gesucht und auf 10 Grad den Zeiger gestellet habe, um allenfalls wann noch ein größerer Grad der Trockenheit in der Luft sich, wie es sich auch befunden, ergeben sollte, ihn bemerken zu können. Ich habe aber aus verschiedenen Versuchen befunden, daß ein solcher durch Hitze erzwungener Punkt nicht der sicherste, auch der Elasticität der Saite sehr nachtheilig ist; denn ich fand den 26ten Junii in einer Wärme der Luft von 10 ducrestischen Graden den Hygrometer = 7° wo er doch im Ofen unter einer Wärme von 22° zehn Grade angab. Aus diesen und mehrern andern Wahrnehmungen bin ich überzeugt worden, daß durch die Hitze kein sicherer Punkt zu bestimmen ist; ferner habe ich auch für höchstnöthig befunden, die Saiten vorhero einzuweichen und von neuem trocknen zu laßen und zwar folgender Art: ich verschnitt die Saite die ich gewählt in Stücke etwas länger als ich sie brauchte, circa 2¼ Zoll lang, und legte sie 6 bis 8 Stunden lang in 15 oder 18 Grad warmes Wasser, worinn ich vorhero etliche Gran Salmiac zerlaßen hatte, blos damit sich das schleimig und leimige wie auch öhlige Wasser der Saiten auflösete. Wie nun die Saite völlig vom Wasser durchdrungen und aufgelöset war, so legte ich sie noch ½ Stunde in reines Wasser um ihr die überflüßige Salzigkeit zu benehmen; sodann legte ich sie auf Löschpapier und ließe sie im Schatten trocknen; sie blieb viel steifer, gerader und ihre Bewegung ist anjetzo viel regulärer. Ich bin um so mehr beruhiget, da Sie, m. H. diesen Versuch selbst gemacht und gut befun-

den

den haben. Die Bestimmung des Punkts der Trockenheit außer dem Brütofen habe ich auf verschiedene Art zu erhalten gesucht, aber mit keiner so gut reussiret als vermittelst des Sal alcali. Nichts ist was am stärksten die Feuchtigkeit absorbirt und gleichsam wie der Magnet das Eisen an sich ziehet; als die alcalia; daher ich mir sie gewählt und auch erwünscht damit meinen Zweck erreicht.

Die hier angeschlossene Zeichnung (Fig. 56) zeiget die Anrichtung zu diesem Versuch. A die gläserne Glocke deren körperlicher Inhalt = 85″ Cubiczoll beträgt: B eine Spiegelglas Platte worauf die Campana zu stehen kommt und darauf abgeschliffen worden; C ein hölzern Brettlein worauf die messingene Schale D gesetzt wird: E der Hygrometer an welchem ich den fixen Punkt bestimmen will. Sodann that ich in die messingene Schale D reines zart geriebenes Sal tartari, und nachdem ich die Schale mit Sal tartari auf der Glut erwärmet hatte, setzte ich sie unter die Campana so wie aus dem Risse zu ersehen. Die leere Schale wog = 640 Gran; mit dem Sal tartari nachdem alle Feuchtigkeit durch die Hitze heraus, 1071; folglich Sal tartari allein = 431 Gran; die Wärme des Zimmers wo ich den Versuch machte war 8° ducrestischen Thermometers. In diesem Zustand ließ ich alles unverrückt 3 Stunden stehen, bis der Zeiger unverrückt stehen blieb; ich stellte sodann den Zeiger auf 10 Grad, wie bey dem Brütofen; inzwischen wog ich die Schale D und fand 1071½ Gran; ich erwärmete aufs neue die Schale und brachte sie wieder unter die Glocke; der Zeiger blieb aber unverrückt auf 10° fest stehen. Ferner

ner nahm ich den Hygrometer heraus und stellte ihn in Keller eine $\frac{1}{2}$ Stunde; in dieser Zeit avancirte er 25 Grad. vorwärts und nachdem ich ihn wieder unter die Glocke brachte stellte er sich wieder präcis auf 10°. Nun hat während dieser das Sal tartari bey $1\frac{1}{2}$ Gr. Feuchtigkeit an sich genommen; nichtsdestoweniger blieb er 24 Stunden und vielleicht noch länger, wann es meine Geduld zugelaßen hätte. Ich wog sodann aufs neue die Schale, fand aber kein plus; ich nahm die Schale wieder heraus und gab ihr bey 8 Gran Feuchtigkeit; der Zeiger der inzwischen bey 10 Graden avanciret, stellte sich doch wieder auf 10°. Ich gab ihr 12 Gran Feuchtigkeit; da aber wollte der Zeiger scheinen zurück zu bleiben. Hieraus ist also klar, daß 8 Gran Feuchtigkeit in einer Masse von 431 Gran Sal tartari seine Attraction noch nicht merklich schwächt und sich noch immer bemühet, die Feuchtigkeit unter der Glocke an sich zu ziehen, anstatt was auszudünsten oder die Luft unter der Glocke feucht zu machen. Endlich ließ ich wieder alle Feuchtigkeit auf der Glut abrauchen und wie die Schale wieder ihr voriges Gewicht = 1071 Gr. hatte, wies der Zeiger wie vorher 10 Gr. In dem Brütofen habe ich noch zur Zeit keinen Versuch machen können, was dieser bey der neuen Art für einen Unterschied zeigt, weil er bereits mit Eyern angefüllt ist. Diesen Punkt glaube ich also, daß er hinlänglich sicher auf diese Art zu bestimmen ist.

Nun wünschte ich auch mit der Feuchtigkeit so glücklich zu seyn und einen Termin ausfindig zu machen wornach sicher was zu schließen wäre. Meine hierüber gemachten Versuche sind diese: ich nahm

die

die Schale D stellte sie in Keller, daß der Tartarus feucht und fast ganz näßlich wurde; ich wog sie, und fand das Gewicht 1071 + 20 Gran; sodann erwärmte ich ein circa 1½ Zoll ins Quadrat und ¼'' dickes Stück Messing, legte es auf das Holz C und darauf setzte ich die Schale D und den Hygrometer wie bey den vorigen Versuchen. Sobald nun die Schale durch die Wärme des Messings erwärmet, so fängt die Feuchtigkeit an aus dem Sal tartari auszudünsten, die Glocke wird ganz damit überzogen, so daß solche daran ablaufen und sich in kleinen Tropfen auf der Platte B sammeln. Nach ungefehr 6 Stunden, war die Glocke von innen wie auch die Platte völlig trocken und hell; der Zeiger stand auf 57° und nachdem ich die Schale D gewogen, habe ich sie 4 Gran weniger befunden. Diese 4 Gran müssen also in den 85 Cubiczoll Luft sich befinden; folglich würden in einem Cubicschuh solcher Luft 48 bis 50 Gran Feuchtigkeit seyn. Sollte sich hieraus nichts schließen und ermäßigen laßen?

Wann ich 47° anstatt 57° setze, weil ich 10° pro Null annehme, so würde eben nicht viel über 1 Gran für einen Grad sich ergeben. Ich will zwar diesen letztern Versuch noch mehrmahl wiederholen, wann ich nur von Euer ꝛc. vernehmen könnte, ob hieraus etwas entscheidendes zu erhalten wäre, wie auch was ersteres den Termin der Trockenheit anbetreffend für Beyfall findet. Dieses will ich noch erinnern; wenn man den ersten Versuch machet, muß man vorher die Campana A und Platte B an der Sonne erwärmen, damit sie von innen nicht schwitze oder anlaufe, wann die warme Schale D hineingesetzt wird; wie-

wohl eben dieses keinen großen Schaden bringet; dann sie vergehen bald und ziehen sich ins Sal tartari hinein. Ich habe seit gestern noch eine solche aber größere Anrichtung mit einer ganz cylindrischen Campana 6'' im Diameter und 9'' hoch zu rechte gerichtet, in welche ich zwey dergleichen Hygrometer hinein setzen kann, und mit der nämlichen Quantität Sal tartari die Feuchtigkeit evacuiret, auch die ganze Nacht darunter gelaßen und nicht den geringsten Unterschied gefunden.

Zu einem Manometer werde ich mich also der Guerickschen Kugel bedienen; nur will ich noch warten bis ich erst mit den Hygrometern werde im Klaren seyn.

Die Frau Klettin läßt wirklich Ihre schöne Abhandlung übersetzen, auch sollte mit denen sur le porte-lumiere und sur le papier &c. vielen Liebhabern ein großer Dienst geschehen wenn sie dadurch gemeinnütziger gemachet würden, besonders da die academischen Sammlungen nur in sehr wenig Händen sind.

LXXVI. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 27ten Julii 1772.

Kurz nach meinem jüngst abgelaßenen vom 6ten dieses, welches inzwischen wird eingetroffen seyn, erhalte ich Ihr geneigtes von 4ten dieses.

Daß

Daß es mit der Beschreibung des Goniometers wieder so irregulär gegangen giebt Hr. F. vor: daß da er von Linz aus erst die letzte Woche in Leipzig eintraf, er kein einzig Exemplar von den 300 dahin gesandten vorfand, sondern bey seinem Factor schon alle vergriffen waren, so daß noch mehrere mußten nachgesandt werden; so bat ich Hrn. F. etliche Exemplare in Leipzig zusammen zu machen, mit Dero Addresse zu versehen und an Euer ꝛc. zu befördern; dieses ist also, wie er vorgiebt und sehr bedauert, durch seine späte Ankunft verfehlet worden. Anbey habe ich ihm Dero Anfrage wegen der cosmologischen Briefe vorgehalten und vernommen, daß sobald noch nicht an eine zweyte Auflage zu gedenken, wohl aber gerne entweder ein Supplement oder einen zweyten Theil hierzu erhalten würde. Die logarithmischen Rechenstäbe hat die Frau K. ohne mein Wissen und so auch den Meßtisch neu auflegen laßen; sie mag sich vor den Kupfern die ich dabey anbringen wollte und davon die Zeichnungen zum Theil schon fertig lagen gefürchtet haben, und so ist meine gute Absicht vereitelt worden. Bey der Beschreibung des Proportionalzirkels in der neuen Auflage der freyen Perspectiv wünschte ich vornehmlich die Erweiterung seines praktischen Gebrauchs durch mancherley Casus und Objecten, durch eine Vermehrung von Kupfertafeln mit Rissen und einzeln Figuren, damit Zeichner, die eben nicht in der Geometrie (wie fast alle unsere hiesige Künstler leider sind) bewandert sind, practisch blos durch Beyspiele seinen Gebrauch nutzen und erlernen können. Könnte nicht hierinn auch von den systematischen Maaßstäben etwas erwähnt werden.

Das was ich im vorigen, wegen Bestimmung des fixen Punkts der Trockenheit vermittelst Sal tartari gemeldet, hält immer mehr und mehr Stich und wünsche ich nur, daß Sie, m. H. sich dessen auch durch Proben überzeugen mögen. Ich habe indessen eine neue Wiederhohlung gemacht und jedesmal richtig befunden, bin auch zugleich überzeugt worden, daß durch die Wärme, wie ich Anfangs mit dem Brütofen unter Reaumurischen Graden =32° Wärme, als nach und noch weniger nach Hrn. Prof. Titius an warmen Ofen vorgenommen, kein sicherer Terminus zu erwarten stehet; wie auch der übersandte Hygrometer offenbar zeiget, da er den 29ten Junii unter 22½ Gr. Reaumurisch ganzer 10 Graden über 0 in freyer Luft stand, wo er vorher im Brütofen unter 32° auf 10 Grad wiese. Nun glaube ich den Terminus oder das Zero der Trockenheit in sofern mans hierzu nöthig hat, sicher und zuverläßig genug gefunden zu haben, als welcher auch aller Orten auf diese Art erhalten werden kann. Anjetzo wäre zu wünschen ein richtiges Maaß der Feuchtigkeit oder die Menge der Dünste zu einer Quantität Luft zu bestimmen; der Art und Weise die Hr. Titius mit einer Glocke angiebt kann ich nicht Beyfall geben. Ich habe bereits bey 10 Tage eine 3 zöllige Schale mit Wasser unter einer Glocke 1 Cubicschuh Raums, woran ich noch keine Abnahme an der Höhe merken konnte, wohl aber an dem Gewicht, circa 30 Gran; dabey avancirte der Hygrometer 160 Grad und blieb sodann auch immer stehen; und ich glaube wenn das Wasser noch einen Monat unter dieser Glocke eingeschlossen bliebe, keine

keine weitere Resolvirung in Dünste erfolgen würde, weil einmal diese Quantität der Luft unter derselben schon hinlänglich gesättigt ist. Ich versuchte also dieses auf eine andere Art und zwar vermittelst einer Kiste, nach der hieben geschlossenen Figur (57), die ich hierzu machen ließ. Sie hält nach genau genommenen Maaßen 2 Cubicschuh oder 2,079 Cubiczoll; von innen ist sie mit verzinntem Blech ausgefüttert; für die obere Oefnung ist ein Glasschuber A vorgeschoben; bb sind zwey dünne Leisten worauf zwey Hygrometer C und D gesetzt werden; bey E hat sie einen kleinen Schuber, das Gefäß mit dem Sal tartari aus und einzuschieben, ohne oben die Tafel A abnehmen zu dürfen. Sodann nahm ich einen Schwamm; durchnäßte ihn mit Regenwasser und überwischte von innen alle 6 Seiten der Kiste, auch sogar die einwärts gekehrte Glastafel A und stellte die zwey Hygrometer C und D ohne die Schale E mit dem Sal tartari auf die Leisten bb (an welchen beyden vorher der Zeiger in freyer Luft auf 49° wieß). Nachdem die Kiste mit der Glasplatte A verschlossen war, fiengen gleich darauf die Zeiger an ins Feuchte zu gehen, und nach einigen Stunden blieben sie unverrückt bey 105°; sodann schob ich bey dem Schuber E die Schale mit dem getrocknet und vorher gewogenen Sal tartari ein; nach einer Weile fiengen die Zeiger an wieder zurück zu gehen und nach Verlauf circa 12 bis 14 Stunden, standen sie wieder auf 49°, da ich sogleich die Schale mit dem Sal tartari heraus nahm; ich wog und fand das Wasser um 27 Gran schwerer, und der Kasten von innen war strohtrocken. Die Luft in dem Kasten war also

um 56° nässer als die damalige freye Luft; folglich steckt in 2 Cubicschuh solcher Luft 47 Gran Wasser. Zu einer andern Zeit benetzte ich den Kasten von neuem wie vorher und nahm die nemlichen Hygrometer, die an der Wand 113° wiesen; sie giengen auf 138° und nachdem sie wiederum auf 113 standen, fand sich bey dem Sal tartari ein Uebergewicht von 21 Gran, folglich 138 — 113 = 25° = 21 Gran, und so haben noch mehrere Versuche ziemlich genau harmoniret.

Wenn denn bey 56° in einem 2 schuhigen Raum Luft 47 Gran Wasser enthalten, so müßten sich in eben diesem Raum, wenn der Zeiger auf 180° wiese, 151 Gran sich befinden, folglich in 1 Schuh, 75½ Gr., welches aber noch lange nicht zureicht, indem Sie, m. H. bey Dero Hygrometer setzen: 1 Grad mißt 1½ Gran Feuchtigkeit in einem Cubicschuh Luft, da sich im nemlichen Fall 540 Gran ergeben müßte; welches an Gewicht 2 Loth und 28 Gran beträgt. Wie dieses zu verstehen, wollte ich mir nähere Erläuterung ausgebeten haben. In meinem vorigen habe ich diesen Versuch auf eine andere Art durch die Wärme gemacht; diese Art aber habe ich nachgehends für unrichtig befunden und folglich gänzlich verworfen.

Wann ich mit der Bestimmung des Normal-Term. ganz werde im Klaren seyn, so gedenke ich täglich eine Note darüber zu halten, oder auf ein solches Netz anzumerken, wie Sie mir zugesandt (Fig. 55.); diese Art ist sehr artig und bequem um mit einem Blick einen ganzen Monat zu übersehen, besonders wenn

wenn ebenfalls Thermometer und Barometer mit beygesetzt und mit Farben distinguirt wären.

Der hiesige Hr. Maschenbauer, Zeitungsverleger, legt sich auf meteorologische Observationen und setzt sie alle Monat in sein Intelligenzblatt. Ich habe mir eine Note von seinen Instrumenten geben lassen womit er diese Beobachtungen macht und welche ich hiermit anschließe *). Seine Hygrometer sind mit Stricken, er wird aber die mit der Saite wählen, wann sie werden in Richtigkeit seyn.

Nun glaube ich daß meine jetzigen mit den Ihrigen werden ziemlichermaaßen gleichen Gang halten, diese runde Façon wäre recht bequem und leicht zu versenden; nur schade, daß sich eine Verkürzung der Saiten nicht so leicht daran bemerken läßt. Ich werde auch, wann ich wieder einige machen laße, den Zirkel in 360 theilen und vom Trocknen gegen das Feuchte zählen. Will man sodann aber die Feuchte die in 1 Cubicschuh enthalten ist wissen, wie ist alsdann diese zu schätzen? muß man das gefundene von 360 subtrahiren? — Euer rc. gedenken von neuen Visir- und Caliberstäben; sind sie auf die Art der logarithmischen Rechenstäbe?

*) Sie hat sich noch nicht gefunden.

LXXVII.

LXXVII. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 17ten Oct. 1772.

Einige etwas lange Arbeiten, so ich auf bestimmte Zeit zu vollenden übernommen hatte und wo ich selbst am meisten auf deren Ausführung preßirte, haben meinen Briefwechsel überhaupt und besonders auch die Beantwortung Ihrer beyden geschätzten Schreiben vom 6ten und vom 27ten July a. c. bisher aufgeschoben.

Inzwischen sind mir die doppelten Exemplarien Ihrer Beschreibung des Goniometers und von des R. P. Pickels Dissertatio de Micrometris &c. richtig eingesandt worden. Allein ich habe aus erwähnten Ursachen noch nicht Zeit nehmen können beyde durchzulesen. Es kann aber, was ich etwan dabey zu bemerken finde, auf ein andermal verschoben werden. Indessen bleibe ich für die gütige Mittheilung schuldigst verbunden.

Die Zusätze zur freyen Perspective sind nun bereits abgeschickt *). Das Werk wird dadurch gut um die Hälfte stärker, und erhält noch 4 Kupferplatten. Ich habe zwar noch 10 Beyspiele beygefügt, sie betreffen aber solche Casus, die eine besondere Anleitung erfordern und wobey ich, ohne weitläuftiger zu seyn, als es theils die

*) S. den II. Band von Lamberts deutschem gelehrten Briefwechsel. 1te Abtheil.

die Zeit, theils die ganze Anlage des Werkes zu-ließ mich begnügen mußte, die Regeln überhaupt anzuzeigen. Indessen habe ich sowohl der von Ihnen verfertigten Proportionalzirkel als der kurz gefaßten Regeln ꝛc. an behörigem Orte Erwähnung gethan.

Um nun wieder auf die Hygrometer zu kommen; so habe ich die Beobachtungen davon immer fortgesetzt und werde sie auch fortsetzen bis nun bald die großen Grade der Feuchtigkeit eintreffen, um zu sehen, wie das von Euer ꝛc mir zugesandte mit dem meinigen correspondiren wird. Letzteres geht gerade einmal um, wenn es vom trockensten zum feuchtesten kommt. Ersteres wird, da die Saite länger ist, circa $1\frac{3}{7}$ mal umgehen. Dieses gedenke ich genau zu bestimmen, und sodann das Hygrometer Ihnen wieder zurücke zu senden, damit Sie eine Art von Normalhygrometer haben, und nach demselben andere verfertigen können, die correspondirend sind, genau einmal umgehen, und höchstens bey ganz ausserordentlicher Trockene etwas über 360 oder bey ganz ausserordentlicher Feuchtigkeit etwas über 0 kommen.

Um solche correspondirende Hygrometer zu verfertigen würde ich folgende Art zu verfahren vorschlagen. 1) Werden alle Saiten um einige Linien oder auch gar um die Hälfte länger abgeschnitten, als sie nachgehends seyn sollen, z. E. von 18 Linien Länge. 2) Wenn ein Duzend zugleich soll gemacht werden, so werden zwo messingene Platten auf etwa 20 Zoll im Lichten von einander entfernt aneinander befestigt. Auf der vordern werden 12 Zirkel von $1\frac{1}{2}$ Zoll im Diameter neben und unter-

untereinander gezeichnet und ihre Mittelpunkte durchbohrt. Gegenüber auf der hintern Platte werden Schrauben eingeschraubt, in deren Ende die Saiten eingeklemmt werden können. 3) Es werden ebenfalls 12 Zeiger $1\frac{1}{2}$ Zoll lang gemacht, in welche die Saiten eingeklemmt werden. Die 12 Zirkel werden von 10 zu 10 Graden eingetheilt, und die Länge jeder Saite, so weit sie nicht eingeklemmt ist genau gemessen. 4) Diese Maschine wird sodann neben das Normalhygrometer gestellt, und täglich aufgezeichnet, wie dasselbe sowohl als die 12 eingeklemmte Stücke Saiten sich drehen, bis das Normalhygrometer wenigstens 180 Grade herumgelaufen ist. Wenn es sich mehrere Stunden lang nicht ändert, so correspondiren die Zeiger am besten. Die Morgenstunden sind gut dazu. 5) So viel nun jede der Saiten sich mehr gedreht hat, als die vom Normalhygrometer, um so viel muß sie kürzer gemacht werden. Z. E. wenn das Normalhygrometer 200, eine der Saiten 260 Grade, durchlaufen, und diese ist 18 Linien lang, so sagt man: wie 260 zu 200, also 18 Linien zu $13\frac{11}{13}$ Linien. Zieht man $13\frac{11}{13}$ von 18 ab, so bleiben $4\frac{2}{13}$ Linien; um so viel muß die Saite kürzer gemacht werden. Man macht sie um die Hälfte oder $2\frac{1}{13}$ Linie an jedem Ende kürzer, so daß bey dem daraus zu verfertigenden Hygrometer der weder eingeklemmte noch einpetschirte Theil der Saite $13\frac{11}{13}$ Linien Länge habe.

Daß ich auf meinem Hygrometer für jeden Grad der Veränderung $1\frac{1}{2}$ Gran Feuchtigkeit in einem Cubicfuß Luft rechne, beruht schlechthin auf dem §. 63. des Essai d'Hygrométrie. Die Feuchtigkeit

tigkeit in einem geschlossenen Glase nahm so zu, daß in einem Cubicfuß 342 Gran mehr waren als anfangs. Das Hygrometer A drehte sich 219 oder 220 Grade. Nun ist 342 um etwas weniges über die Hälfte größer als 220, so daß 342 : 220 = 3 : 2 gesetzt werden kann, und demnach auf 2 Grade des Hygrometers 3 Gran Feuchtigkeit in einem Cubicfuß Luft kommen.

Daraus kann aber der Grad der absoluten Trockenheit nicht bestimmt werden. Die Verhältniß, daß 2 Grad 3 Gran Feuchtigkeit anzeigen, ist nur nach dem Mittelschlag zu verstehen, und es ist noch unausgemacht, ob der Gang des Hygrometers mit der Zunahme der Feuchtigkeit so schlechthin proportional ist. Wäre dieses so müßten in der 11ten Figur des Essai d'Hygrométrie AFD, AE der geraden Linie sehr nahe kommen. Es kommen aber hiebey noch die im §. 62. erwähnten Schwierigkeiten vor; und so könnte es leicht seyn, daß die Feuchtigkeit in freyer Luft nicht ganz der Feuchtigkeit in einem verschlossenen Glase, wo sie sich leicht an das Glas ansetzt, bestimmet werden kann. Ich glaube daher noch immer die Guerickische Kugel würde bessere Dienste thun. Meines Erachtens ist es auch besser, die Saiten nicht mit Salzen zu imprägniren. Sie nimmt freylich gleich viel Feuchtigkeit an, läßt sie aber nachher nicht so geschwinde fahren, und mit der Zeit ziehe sich das Salz aus der Saite weg, daß sie sodann weniger empfindlich ist.

Ich muß nur noch mit anmerken, daß meines Erachtens sehr viele Feuchtigkeitstheilchen in der Luft seyn können, ohne daß sie auf das Hygro-

meter wirken. Dieses geschieht nur wenn sie wegen verminderter Elasticität der Luft, anfangen sich zusammen zu ballen und damit in Tropfen, demnach in eigentlich feuchter Gestalt zu erscheinen, und sich an die Körper anzusetzen. Auf diese Art kann bey windstillem Wetter die Luft einsmals feucht werden. Es gehen dabey chymische Präcipitationen und Solutionen vor, die noch nicht genug bekannt sind. Der Erfolg inzwischen ist, daß man die **trockene Gestalt** der Wassertheilchen von der **feuchten Gestalt** derselben unterscheiden muß. In beyden Absichten sind sie schwer, aber nur die leztern verändern das **Hygrometer**. Dieses ist eigentlich dazu gewiedmet.

Wenn also für 360 Grad des Hygrometers 540 Gran Feuchtigkeit in einem Cubicfuß müßten gerechnet werden, so folgt noch nicht, daß der Cubicfuß Luft 540 Gran mehr wägen müsse. Der Unterschied im Gewichte kann merklich geringer seyn. **Muschenbroeck** fand die Luft von 600 bis 1000 mal leichter als Wasser, so daß ein Cubicfuß sich von 540 bis 900 Gran am Gewichte veränderte. Es ist noch unausgemacht ob dieses die äußersten Schranken der natürlichen Trockene und Feuchtigkeit oder auch Schwere der Luft sind. Aus der Geschwindigkeit des Schalles folgt, daß die völlig reine Luft $\frac{1}{3}$ leichter ist, als eine auch merklich trockene Luft: so daß ein Cubicfuß derselben kaum 400 Gran wiegt. Die feuchteste Luft dürfte wohl auch über 1000 Gran wägen. Jedoch alles dieses fordert noch besonders dazu angestellte Experimente.

Mit nächstem 7ten Novbr. werde ich einen completten Jahrgang von hygrometrischen hier und zu Sagan angestellten Beobachtungen haben, und dann bey der Akademie eine Abhandlung darüber vorlesen, die eben nicht kurz seyn wird, und als eine Fortsetzung des Essai d'Hygrométrie gelten kann.

In Absicht auf bestimmte Grade des Hygrometers ist mir weiter nichts in Sinn gekommen. Auch hat mir die Zeit nicht zugelaßen, mit den ins Wasser gehängten Saiten, wovon bereits im May berichtet, mehrere Versuche anzustellen. Die damaligen Versuche schienen einen fixen Grad zu geben. Und da eine Saite nicht mehr als durch und durch naß seyn kann, so würde dieses der absoluteste Grad von Feuchtigkeit seyn.

Ueberhaupt müssen alle Proben, wodurch ein fixer Punkt bestimmt werden soll, zu Sommer- und Winterszeit, in sehr trockener und sehr feuchter Luft gemacht und wiederholet werden. Das Sal tartari zieht vermuthlich doch nicht alle Feuchtigkeit aus der Luft an, die unter der Glocke eingeschlossen ist. Herr Prof. Sulzer hat vor etwan drey oder mehr Jahren Versuche damit gemacht, und gefunden, daß dieses Salz aus der eingeschlossenen und sehr feuchten Luft gar wenig Feuchtigkeit anzieht.

In dem Versuche, wovon Sie, mein Herr, Erwähnung thun, geht es freylich geschwinde zu, wenn die 6 Wände der Kiste inwendig mit einem Schwamm befeuchtet werden. Ich dächte aber, es wäre besser 20 oder 30 Gran Wasser vorerst abzuwägen und hineinzustellen, um sie nach und nach

 von

von der eingeschlossenen Luft auflösen zu laßen. Es gebraucht zwar mehrere Tage dazu. Indessen ist man von der Quantität Wasser voraus versichert, und kann sehen wie das Hygrometer sich dreht. Das Wasser könnte auf einer Waagschale (nach Art der Salzwaagen gemacht) liegen, und so könnte von Stund zu Stund, und von Tag zu Tag gesehen werden wie viel davon aufgelöset ist, und wie sich das Hygrometer gedreht hat. Dieses Experiment läuft aber mit den §. 57—63. des Essai d'Hygrométrie*) beschriebenen auf eines hinaus. Der Gang des Hygrometers wird ungleich, übrigens aber dem anfangs eingegossenen Wasser oder besser zu sagen, der Geschwindigkeit seiner Ausdünstung proportional seyn. Dieses geben wenigstens die Linien AD, AC der 11ten Figur an.

Für die mir zugeschickte Beobachtungen des Hrn. Maschenbauer erstatte ich den verbindlichsten Dank. Es war mir lieb daraus zu sehen, wie viel seine Stricke sich von der Feuchtigkeit verkürzen; an beyden beträgt es circa $\frac{1}{18}$ der ganzen Länge. Schwenter fand $\frac{1}{18}$ als seine Meßschnüre im Thau naß wurden, vielleicht auch anfangs nicht ganz trocken waren. Die größte Trockene fiel hier den 29ten Juny einen Tag später ein als nach Hr. Maschenbauers Beobachtung. Die gröste Feuchtigkeit, die Hr. M. auf den 13ten Decbr. 1771 setzt, fand sich hier bereits den 12ten ein. Es war aber den 27ten Febr. hier noch merklich feuchter.

Wenn Hr. Maschenbauer seine Hygrometer täglich aufzeichnet, so wünschte ich sehr eine Ab-

*) Die §§. u. Figuren-Zahlen stimmen in der Urschrift und Uebersetzung überein.

Abschrift vom ganzen December 1771, und Juny 1772 und zwar nur von einem Hygrometer zu haben. Denn da doch in diesen Monathen die äussersten Grade bis auf einen Tag zu Augsburg und hier eingetroffen, so ist zu vermuthen, daß auch die Veränderungen nicht sehr verschieden seyn werden.

LXXVIII. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 25ten Novbr. 1772.

Dero letzte Zuschriften hätte ich längst schuldigst erwiedert, wenn ich nicht erst dieser Tage der Maschenbauerschen meteorologischen Beobachtungen habhaft worden wäre, welche hiebey folgen. — —

Den Zusätzen zu der neuen Perspectiv, besonders was den Proportionalzirkel und dessen Gebrauch erweitert, sehe ich mit großem Verlangen entgegen. Indessen sage ich Ihnen sowohl in Betref dieses als auch wegen der fernern Belehrung in Absicht der Hygrometer, den allerverbindlichsten Dank. Nunmehro bin ich völlig im Klaren und fehlet mir nichts mehr als ein Normalhygrometer oder Etalon, welcher mit Dero Hygrometer correspondire. Es würde mir ein ausserordentlicher Gefallen geschehen, wenn ich einen solchen ehestens durch die Diligence erhalten könnte, um die bereits fertigen darnach zu reguliren. Künftige Ostermesse

will ich Ihnen einen andern dafür schuldigst übermachen. Bereits habe ich auch eine Anrichtung vermittelst einer Schraube getroffen, womit man die Saite bequem nach der Erforderniß verlängern und verkürzen kann; so daß sie sich zum Gang auf das schärfste abgleichen läßet.

Mein Trockenkasten mit Sal tartari hält immer Stich und hat beständig den Vorzug; wenn auch gleich nicht alle Feuchtigkeit dadurch in diesem Raum absorbiret wird, so bestimme ich doch allezeit einen firen Punkt damit. Der Punkt welchen ich auf solche Art im Junio und Julio gefunden, ergab sich bey dem vorgestern gemachten Versuch genau zu meiner Verwunderung wieder; nur muß das Zimmer worinne der Kasten stehet mittelmäßig erwärmt seyn. Der Nutzen den ich zeither von diesem Kasten gezogen habe, ist: daß ich darinn allemal bey jedem Hygrometer das Zero angemerket habe, sie sodann der Luft ausgehängt, wobey sich gezeigt, welche mehr avancirt oder zurück geblieben sind. Die Gränzen der Feuchtigkeit und Trockenheit welche ich daran seit 12 bis 15 Wochen wahrgenommen, habe ich von 85° bis 275° nach Dero Zählungsart befunden.

Der Hr. Prälat zu Sagan, wie auch der Hr. v. Gersdorff verlangen dergleichen Hygrometer, die mit dem Ihrigen harmoniren. Ich kann also beyde nicht eher befriedigen, bis Sie mir meine Bitte gewähren, und ein Hygrometer mir zu Hülfe zu schicken, die Geneigtheit haben werden. — —

LXXIX.

LXXIX. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 12ten Decbr. 1771.

Auf Ihr Verlangen, mein Herr, und meinem letztern Versprechen gemäß, habe ich die Ehre, das mir letzten May zugeschickte Hygrometer wieder zurücke zu senden, nachdem ich vor drey Wochen eine ausführliche Vergleichung desselben mit dem meinigen vorgenommen habe. Dieses letztere unterwarf ich selbst noch einer Prüfung, deren es mir den ganzen Sommer über nöthig zu haben schien. Es stand immer mehr bey den Graden der Trockenheit als es der Zustand der Luft, die Beobachtungen zu Sagan und noch vier in gleichem Zimmer so wie auch das in der Stube befindliche Hygrometer zu erfordern schiene. Ich brachte es demnach den 19ten Novbr. præt. in die Stube, stellte es neben das so ich beständig darinn hatte, und fand den folgenden Tag, daß es demselben um 67 Grade vorgieng. Eines von den Hygrometern brachte ich auch in die Stube und dieses harmonirte mit dem so ich immer in der Stube gelaßen hatte. Hierauf durchgieng ich meine sämmtlichen Beobachtungen, und fand, daß das Hygrometer den 28ten Febr. d. J. eine Veränderung müße erlitten haben. Es sollte diesen Tag über bis auf den 29ten noch sehr stark gegen die Feuchtigkeit zurücke gehen, es gieng aber um etwas vorwärts; und von da an

gieng es immer um die 67 Grade zuweit vor. Da das Wetter am Ende des Februarii ausserordentlich feucht war, so daß die Treppenlehne ganz naß war, so hatte ich diese Tage über den Gang der Hygrometer sehr ofte aufgezeichnet. Zu allem Glücke half mir dieses den irregulären Gang des gedachten Hygrometers an bemeldtem Tage entdecken. Aus allem zu schließen, muß die Saite, als sie gedreht worden oder auch nachher, da sie gerollt worden, eine gezwungene Verwickelung ihrer Gänge gehabt haben, so daß, als sie den 27ten Febr. recht feucht wurde, sie sich erst wieder von selbst zu rechte drehen konnte. Proben die ich mit Saiten von gleichem Stücke im Wasser gemacht habe laßen mich dieses als den wahren Grund ansehen. Der Erfolg ist nun, daß in der Zeichnung so, ich Ihnen im Julio zugesandt (Fig. 55). die grüne Scale muß anders gezeichnet werden.

Ich habe mich nunmehr nach der an diesem Hygrometer gemachten Verbesserung gerichtet, woran nemlich die Scale verrückt werden mußte, und finde jetzt zwischen dem hier mitkommenden Hygrometer und dem meinigen folgende correspondirenden Grade.

Br.	169	156	143	130	117	104	91	78	65
L.	2	23	44	65	86	107	128	149	170

Br.	52	39	26	13	0
L.	191	212	233	254	275

so daß 13 Grad vom ersten 21 Graden vom letztern gleich sind. Um das Hygrometer habe ich ein Papier gemacht, und die Grade darauf verzeichnet.

Sollte

Sollte sich diese papierne Scale unterweges verschieben, so darf nur wieder der 90ste Grad derselben an den 130 Br. geschoben werden.

Den Zufall von der Verrückung meines Hygrometers werde ich an Hrn. Prälat v. Felbiger ebenfalls schreiben. Er wird sich natürlicher Weise wundern, daß es im Sommer hier um 67 Grad trockener war. Es war aber nicht.

Die Maschenbauersche Beobachtungen habe ich mit vielfachem Danke erhalten. Ich habe auf beyliegendem Blatt sogleich eine Zeichnung davon vorgenommen, und den Gang des Hygrometers zu Berlin und Sagan beygefügt*). In der Zeichnung für den Junius ist die grüne Linie überflüßig, weil die blaue dafür zu machen ist, die um vorbemeldete 67 Grade hat müssen tiefer gerückt werden. In den 6 ersten Tagen des Decembers war der Gang der Hygrometer etwas ungleich. Vom 10. bis zum 12ten wurden sie feuchter, von da bis zum 15, 16, 17ten trockner, nachher wieder feuchter bis zum 21sten ꝛc. Im Junio hat sich das Augsburgische viel stärker als die beyden andern verändert. Ich habe mit Punkten angezeichnet, welche Stellen mit einander correspondiren. Den 14ten und 20ten war dieser zweifelhaft. Die Veränderungen geschehen bald einen bald auch zween Tage vor oder nacheinander. Dieses macht, daß die punktirten Linien nicht alle gerade aufwärts gehen.

In Ansehung des Sal tartari scheint es doch, daß bey feuchter Witterung mehr davon müsse genommen werden. Auf eine gleiche Wärme kömmt

 viel

*) Die Zeichnung ist nicht vorhanden: man findet sie aber in Lamberts Forts. der Hygrometrie Tab. I.

viel an. Das Hygrometer verändert sich selbst auch in einem geschlossenem Glase. Die Fortsetzung des Essai d'Hygrométrie ist nun meistens geschrieben. Ich habe noch einen Versuch gemacht, wie sich das Umdrehen der Saite zum Gewichte ihrer Feuchtigkeit verhält. Ich bin noch immer der Meynung, daß das völlige Naßwerden der Saite im Wasser von temperirter Wärme einen fixen Grad gebe.

LXXX. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 7ten Jan. 1773.

So sehr ich mich auf die Ankunft des von Euer rc. mir gütigst überschickten Hygrometers gefreuet, eben so sehr wurde meine Freude bey Eröfnung des Kästchens zu Wasser, weil ich alles in der größten Unordnung fand; das blecherne Gehäuse lag unter sich in demselben ganz locker, so daß es hin und her rollen konnte, und den Zeiger von der Seite abwetzte. Dieser Zufall macht mich ganz verlegen, und hat mir meine bisherigen Hofnungen und Absichten vereitelt. Meine bereits fertigen Hygrometer sind so beschaffen, daß ich ziemlichermaaßen hoffen kann, die größte Trockne und Feuchte welche sich in der Luft ergeben mögen, werden in die 360° eingeschlossen seyn. Nun wäre noch die Ab-

gleichung

gleichung mit einem von Dero Hygrometern etwan zu treffen, damit sie einerley Sprache führen. — Ich habe wohl aus Ihren Anzeigen in Dero schätzbaren Schreiben, und aus dem Schema vom Junius und Julius der zwey nun verflossenen Jahre etwas Hülfe genommen; da mir aber derjenige zurück behaltene (welcher den nemlichen Gang, als der eingeschickte und verunglückte hatte) inzwischen in Unordnung gekommen, so daß sich nichts sicheres schließen ließ — kurz ich sehe keinen andern Weg der Möglichkeit meinen Endzweck zu erreichen, als durch einen andern Normalhygrometer. Deshalben ergehet an Euer rc. mein höflichstes Ersuchen, mir inzwischen einen andern abgeglichenen zu übersenden; ich werde nicht allein diesen, sondern noch zwey neue, mit meiner getroffenen Anrichtung und neuen Theilung, nebst vielem Danke remittiren. —

Der Zufall den Sie, mein Herr, an der Saite entdeckten ist mir schon öfters begegnet; daher löse ich die Saite wohl zweymal in warmen Wasser auf, und laße sie von selbsten wieder auf Papier, ohne im geringsten zu drehen, trocken werden. Bey dieser Auflösung habe ich ein dünnes Salmiac-Wasser als ungemein zuträglich gefunden; es macht die Saite elastischer, und löset alle Oelung und leimichte Theile auf: der Salmiac kann sodann allemal durch das Absüßen wiederum weggebracht werden.

LXXXI.

LXXXI. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 27ten Febr. 1773.

Aus Ihrem geehrtestem vom 7ten Januar habe ich mit Bedauern vernommen, daß das Hygrometer unterweges in Unordnung gekommen, da es nur am Boden mit einigen Nägeln versperrt war. Ich berichtete es sogleich nach Sagan an den Hrn. Prälaten v. Felbiger, da derselbe mir vorhin gemeldet hatte, daß er mir eines von den zu Sagan verfertigten für Sie, nebst noch einem für mich, zuschicken wolle. Ich erhielte nur eines, und zwar mit dem Antrage, daß ich es mit dem meinigen vergleichen möchte, welches ich auch sogleich vorgenommen, und überdies noch vier neue verfertigt habe, um den Gang von allen miteinander zu vergleichen. Ich fand in wenigen Tagen, daß das Sagansche eine andere Saite haben mußte, weil die daran befindliche dicker als die meinigen und doch nicht länger war. Die sämtlichen Hygrometer hatte ich mehrere Tage bald in der warmen Stube bald in der Kammer, und einmal einen ganzen Nachmittag bis Abends gegen 10 Uhr vor dem Fenster in sehr feuchter Luft, da der Schnee anfieng zu zergehen. Die notirten Grade befinden sich auf beyliegendem Blatt *). I ist mein Normalhygrometer, L das hier-mitkommende. Vom 2ten

*) Diese Figur habe ich nirgends finden können: sie ist aber nicht sehr nothwendig.

2ten bis 4ten Febr. lagen sie nahe beym Fenster, da ich aber bemerkte, daß der Zufluß der Feuchtigkeit ungleich war, so stellte ich sie hinten in die Kammer auf ein Camin. Auf der andern Seite beyliegenden Blattes zeigt es sich deutlicher wie fern diese beyden Hygrometer harmonirten. Der Unterschied ist zuweilen nur von 3 oder 4 Graden bald positiv bald negativ und daher sehr geringe. Es sind aber auch die beyden Hygrometer durchaus gleich, einerley Saite, einerley Länge derselben, einerley Figur, Größe und Materie des Gehäuses, und überdies waren beyde der Feuchtigkeit auf einerley Art ausgesetzt. Alle diese Bedingungen sind nothwendig, wenn zwey neben einander stehende Hygrometer durchaus harmoniren sollen. Nur müssen zuweilen die Saiten etwas ungleich lang seyn, weil, auch wenn sie von einem Stücke geschnitten worden, sie nicht vollkommen gleich gewunden seyn können. Sind die Saiten ungleich dicke, so harmoniren sie weniger gut, weil der Gang der dickern Saite immer langsamer ist, und man hat mehr Mühe, sie dergestalt zu graduiren, daß sie eines ins andere gerechnet endlich doch im ganzen betrachet harmoniren.

Aus der Figur ergiebt sich daß bey den

Hygrom.	I	— —	L
die Grade	55	— —	50
	300	— —	301

zusammentreffen, und daß folglich I sich um 245 Grade verändert, während dem L 251 durchläuft. L geht demnach 6 Grade auf 251 geschwinder als I, und dieses beträgt für den ganzen Zirkel nicht

völlig

völlig 9 Grade. Die Saite an I müßte demnach $\frac{1}{42}$ Theil kürzer gemacht werden. Ich habe dieses aber, um der Zeit zu schonen, unterlaßen, weil ich sonst das Hygrometer noch einige Wochen länger hier behalten müßte. Ueberdies war der Limbus auch schon eingetheilt. Ich habe demnach die verbesserte Eintheilung außer dem Limbo nur mit rothen Strichen und Punkten notirt, und die Zahlen beygeschrieben. Diese mit rother Dinte gemachte Eintheilung ist also diejenige so mit meinem Hygrometer I harmonirt. Die inwendig beygeschriebenen 12 himmlischen Zeichen, deuten ungefehr an, wo die mittleren Grade für jede Monate hinfallen, wenn außerordentliche Feuchtigkeit und Trockene nicht allzuanhaltend ist, wie es die Feuchtigkeit allhier im Winter von 1771 auf 1772 war. Ich verstehe durch mittlere Grade, wenn man alle täglich observirten Grade eines Monats zusammen addirt, und die Summe durch die Anzahl der Beobachtungen dividirt. Ein solches Mittel giebt so zu reden den ganzen Effect der Feuchtigkeit des Monats an, dahingegen das Mittel zwischen den äussersten Graden etwas sehr unbestimmtes ist, und von sehr zufälligen Ursachen abhängt.

LXXXII.

LXXXII. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 4ten May 1773.

Dero letzteres vom 27ten Febr. samt dem mir geneigtest zugeschickten Hygrometer habe ich in rechter Zeit und bestens erhalten. Ich konnte mich zwar damals nicht sogleich mit diesem Geschäfte abgeben, sondern mußte es wegen anderer verwaltenden Geschäfte auf einige Wochen ausgesetzt laßen, und mich indessen begnügen, den übersandten zwischen zwey von mir schon vorhero zugerichteten hängen zu haben, woran ich den Gang so nahe als möglich aus verschiedenen Dero vorherigen Zuschriften und einigen inzwischen von Hrn. Prälat v. Felbiger empfangenen Anmerkungen zu erhalten gesucht habe. Ich sahe aber mit nicht geringer Verwunderung, daß ich diesen Gang sehr nahe getroffen hatte. Der Stand der beyden war L = 240 und B = 143: folglich mußte meine Saite nach Ihrer mir unterm 27ten Octob. vorigen Jahrs gegebenen Regel nur um $3\frac{1}{2}^{IV}$ verkürzt werden. Noch mehr aber ist sich zu verwundern, daß der Term. der Trockene oder 360 Grad vollkommen mit dem meinigen in meinem Trockenkasten gleich war. Weitere Versuche in der Feuchtigkeit bis zu 0 damit vorzunehmen, habe ich mir nicht getrauet, weil ich nicht wissen konnte ob die Saite schon mehrmalen diesen Weg passiret habe. Denn die Saite läßset

set bey solchem Versuche gerne nach, und drehet sich nicht gänzlich auf ihren alten Ort zurück, besonders wann nicht vorher ihr leimichtes Wesen durch Einweichung in lauwarmen Wasser ist aufgelöset und im Wiedertrocknen sich selber zusammen zu drehen ihr überlaßen worden. Außer dieser Vorsicht laße ich etliche mal vorher im feuchten Keller den Hygrometer, so weit er will ins Feuchte gehen und bis zu der äußersten Trockne zurückkehren, ehe ich seinen Gang durch das Verkürzen der Saite bestimme. Auf solche Art bin ich gesichert, daß bey ereignendem Fall keine Irregularität im Gange entstehet. Ein wenig Salmiac zu Auflösung der Saite habe ich vortreflich befunden; es befördert dieselbe, löset die fetten leimartigen Theile vollkommen auf, wozu das bloße Wasser nicht hinlänglich ist, und giebt der Saite eine Steife und mehrere Empfindlichkeit. Das Anfressen derselben durch die Mülben hebt sich auch dadurch auf, weil sie blos wegen dieser nun weggeschaften Materie entstehen. Salmiac bleibt keiner daran, weil die Saiten vermittelst reinen Wassers öfters abgesüßet werden.

Da das Abgleichen der Saiten zum harmonirenden Gang durch das Verkürzen derselben, öfters sehr mühsam, besonders bey der runden Art Hygrometer ist, und viele Zeit bey dem Wiederprobiren verlohren gehet, so könnte man die Sache ja bey dem nächsten bewenden laßen und dagegen die Verhältniße zum Normalhygrometer als z. E. 243:240 darauf setzen; ein jeder kann sodann den wahren Valor durch Reduction leicht bestimmen, welches wohl am leichtesten mit Hülfe der Rechenstäbe geschehen

schehen wäre. Meines Erachtens wäre dieses ein weit sicherer und richtigere Weg, als wenn man sich alle ersinnliche Mühe giebt, es durch das Verkürzen oder Verlängern zu erhalten, welches dennoch durch den ganzen Zirkel keine Genauigkeit von 1 oder 2 Grade mehr oder weniger gewähret. Man könnte auch zu noch mehrerer Sicherheit, die Verhältnisse durch die 4 Quadranten mit dem Normale bestimmen, und wenn diese untereinander differiren (wie ich öfters wahrgenommen, daß wenn die Saite nicht gleich gedrehet, sie in einer Gegend plus in der andern minus giebt) in jedes Viertheil beysetzen. Auf solche Weise dienete die erste von 0 bis 90°. Die zweyte von 90 bis 180°. Die dritte von 180 bis 270° und sodann eine 4te von 270° bis 360.

Endlich will ich noch anmerken: daß die Gehäuse von Pappendeckel oder Holz vermieden werden müssen: sie verursachen viele Irregularitäten im Gange, besonders wenn sie von der Feuchte in das Trockene gehen; die von Messingblech sind ungleich sicherer, ich will eben nicht sagen empfindlicher.

Durch die Klettische Buchhandlung werden Sie 2 Kästgen zu erhalten haben, worinne zwey messingene Hygrometer. Mir thut aber leid, daß ich sie nicht habe abgleichen können; denn die Gelegenheit war mir unversehens gekommen, und um diese nicht zu versäumen, habe ich sie hingegeben, wie sie waren, in Hofnung Euer rc. werden sie selbst reguliren. Die Scheiben sind auf diesen in 360° getheilet und die Zahlen von der Rechten zur Linken aufgestochen. Für den übersandten Hygrometer aber, mache ich meine verbindlichste Danksa-

 gung,

gung, und über das auch noch für die vielen dabey gehabten Bemühungen.

Dero Essai d'Hygrométrie ist nunmehro von meinem Hr. Schwager J. C. Thenn, Pastor an der Ulrichsgemeinde, übersetzt, aber noch nicht gedruckt. Die Fr. Klettin will noch warten bis der zweyte Theil dazu kömmt *).

An den Hrn. Prälat v. Felbiger habe ich ohnlängst einen Goniometer und Barometer zu senden die Ehre gehabt; letzterer ist aber durch das unvorsichtige Behandeln der Diligence verunglückt, welches mir auch verbietet mich weiter mit diesem Artikel einzulaßen. Von diesem gelehrten Prälaten habe ich auch seine schöne Abhandlung von der Witterung bekommen, wornach zu wünschen wäre, daß es mehr dergleichen Prälaten gäbe.

Endlich einmal habe ich auch einen Tubum achromaticum von $2\frac{1}{2}$ Schuh lang zu Stande gebracht und mit einem Dollondischen von gleicher Länge verglichen. Die Vergrößerung, Deutlichkeit und Campus war mit demselben gleich, letzteres wohl bey dem meinigen fast noch größer, aber keine so große Apertur leidet das Objectiv des meinigen wie das Dollondische. Zu zwey malen habe ich Crown- und Flintglas von London kommen lassen, womit ich aber am allerwenigsten reussiret habe.

*) Im Deutschen sind aber diese zwo Abhandlungen doch ebenfalls einzeln herausgekommen: die erste im Jahr 1774 unter dem Titel: Hygrometrie oder Abhandlung von den Hygrometern. Die zweyte im Jahr 1775 unter dem Titel: Fortsetzung der Hygrometrie u. s. w.

LXXXIII. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 3ten Julii 1773.

Ihr geehrtestes vom 4ten May habe ich noch zu beantworten, und zugleich für die zwey übersandten Hygrometer mich höchstens verbunden zu erkennen. Es gieng damit unterweges etwas unglücklich, da ich die beyden Zeiger abgesprungen fand. Vielleicht war das Siegellack nicht erst durch behörige Erhitzung an den Zeiger feste gemacht, ehe derselbe an die Saite angemacht worden. Vermuthlicher aber war eine Confusion bey der Accise daran schuld. Ich habe demnach die Zeiger wieder angemacht, und nachher das Zifferblatt so gedreht, daß beyde unter sich und mit dem meinigen M übereintrafen. Beyde haben einerley Gang und treffen auch mit dem meinigen so zusammen, daß ich in den 100 Graden so sie bisher durchlauffen, noch keinen merklichen Unterschied habe finden können, ob sie gleich zuweilen um 1 oder 2 Gr. differiren, um welche bald der eine bald der andere bey einerley Graden zu viel oder zu wenig zeigt. Es geht aber mein Hygrometer M um etliche Grade langsamer als mein Normalhygrometer H oder I.

Sie haben vollkommen recht, mein Herr, daß die metallenen Gehäuse besser sind als die von Holz oder Pappendeckel, welche selbst feuchte werden,

 und

und langsam austrocknen. Es kömmt auch viel darauf an, daß die Luft einen freyen Durchzug habe.

Was die harmonirenden Scalen betrift, so dächte ich, daß es eben nicht unumgänglich nothwendig sey, den Zirkel gerade in 360 Theile oder Grade zu theilen. Ich setze daß die Saite um etwas zu kurz sey, so daß sie anstatt 120 Gr. nur 110 durchläuft, so werden auf dem Zifferblatt nur 330 Gr. genommen, und diese in 360 Theile getheilt. Auf den leer bleibenden Raum kann etwas geschrieben oder eine Verzierung hingezeichnet werden. An meinem letzthin übersandten Hygrometer hatte die Saite ehe ich es verfertigte in Wasser gelegen, und nachgehends ließ ich sie sich selbst austrocknen und zusammendrehen. Ich habe durch besondere Versuche gefunden, daß eine Saite nach dieser Probe sehr regulär wird.

Die Fortsetzung der Hygrometrie kömmt dieses Jahr unter die Presse und auf nächste Ostermesse heraus. Ich habe darinn unter andern auch das Umdrehen der Saiten mit dem Gewichte der in der Saite enthaltenen Feuchtigkeit verglichen, den ganzen Jahrgang der Hygrometer-Beobachtungen zu Sagan und hier in Tabellen und in Figuren vorgestellt, und noch mehrere Versuche angeführt.

Daß Sie mit achromatischen Fernröhren einen Anfang gemacht haben war mir sehr lieb zu vernehmen. Sie können immer viel kürzer als andere gemeine Tubi gemacht werden. Allein diese und besonders die Spiegelteleſcope behalten doch noch ziemliche Vorzüge jedes in seiner Art. Es scheint auch

auch, daß man nicht mehr so vielen Lerm damit mache, als gleich anfangs.

Meine Abhandlung über die achromatischen Lorgnetten von einerley Glase ist nun abgedruckt nebst einigen andern, in dem neuen Theile der hiesigen Mémoires. Diese wurden nicht zeitig genug fertig, sonst hätte ich einen Abdruck mit Gelegenheit der Messe übersandt.

P.S. Herr de Luc schrieb mir letzten Winter, daß er ein wahres Hygrometrum erfunden habe, und in England bekannt machen werde, wohin er verreiset war. Wenn er dazu weiter nichts als das Barometer, Thermometer und Guerickische Manometer gebrauchen sollte, so ist es nicht neu. Mit chymischen Processen richtet man nicht viel aus. Also kömmt es auf solche Wirkungen an, die schlechthin nur von der reinen Luft und nicht von den untermengten Dünsten und fremden Materien oder aber von diesen allein und nicht von jener herrühren. Daß man durch die Geschwindigkeit des Schalles die Menge der Dünste in der Luft bestimmen könnte, habe ich in der Abhandlung: sur la vitesse du Son *) gezeigt. Diese Abhandlung könnte zugleich übersetzt und der Abhandlung von der Hygrometrie beygefügt werden. Die astronomische und irrdische Strahlenbrechung kann ebenfalls die Menge der in der Luft schwebenden Dünste bestimmen. Hierüber habe ich dieses Jahr eine Abhandlung bey der Akademie vorgelesen **), aus welcher erhellet nach welchem Gesetze die Dünste und die

*) In den Mémoires de l'Acad. Anno 1768. p. 70—79.

**) Sur la Densité de l'Air; in den Mémoires von 1772 p. 103—140 abgedruckt.

die Wärme in der höhern Luft geringer wird. — Ich finde nun, daß auch Uhren mit solchen Penduln, deren Linsen specifice leicht und deren Stangen von Holz sind, gute meteorologische Instrumente geben. Hievon wird ein mehreres in unsern Ephemeriden vorkommen*).

LXXXIV. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 18ten Oct. 1773.

Ihr hochschätzbares vom 3ten July habe ich in rechter Zeit erhalten; ich bin aber bishero mit Arbeiten so sehr überladen gewesen, daß ich fast an nichts anders denken konnte, und auch die Hygrometer bis auf bequemere Zeit ruhen laßen mußte. Inmittelst habe ich doch die bereits vorhanden gewesenen Hygrometer nach dem erhaltenen ziemlichermaaßen regulirt, so daß ich ein paar darunter als normal, alle andere darnach zu prüfen, sicher brauchen kann.

Herr Prof. Kratzenstein in Kopenhagen schrieb mir ohnlängst unter andern folgendes: „Da Euer ꝛc. mit Herrn Prof. Lambert in Correspondenz sind, so wünschte ich, daß Sie ihn „bereden könnten ein recht bequemes Instrument „auszufinden, vermittelst dessen man alle sphärische „Trian-

*) Siehe Astronom. Jahrbuch 1776 zu Ende, den Aufsatz über den Gang der Pendeluhren.

„Triangel ohne Weitläuftigkeit resolviren könnte. „Man kann sich, wenn man nicht alle Tage in „Uebung bleibt, (und wie kann man das vor so viel „andern Arbeiten) gar zu leicht bey den Obliquan„gulis versehen. Bald fällt man die Perpendi„cular nicht aus der rechten Spitze, bald negligirt „man ob sie außen vor oder innen fällt, bald, welches „die größte Schwierigkeit ist, wird man ungewiß, „ob die Winkel oder Seite über oder unter 90°. Ich „sehe aus Hrn. Prof. Lamberts Schriften, daß „wenn irgend jemand im Stande ist, dergleichen „anzugeben, er es alleine sey. Ich weiß zwar ei„nes dergleichen: nemlich das Planisphärium oder „Astrolabium des Roias (Bions letzter Theil p. „36) wozu ich auch eine bessere bewegliche Regul „ausgefunden habe. Nur ist das mir nicht gele„gen, daß die circuli horarii Ellipsen sind, und „die äußersten Grade an der Peripherie gar zu enge „fallen.

„Vielleicht würde das Astrolabium des de la „Hire (eben daselbst) hierinnen besser seyn, wenn „nur eine bessere (d. i. ohne probiren) bestimmende „bewegliche Regul sich dazu machen ließe, so wie „bey dem Roiaischen, worauf Bion p. 52 sich be„ziehet. Es käme darauf an, für den Hrn. Prof. „Lambert nur auf Papier auf Pappe geleimt ein „de la Hirisches zu verzeichnen und die gewöhnli„che Regul dazu zu machen, damit er eine sinn„liche Vorstellung der Schwierigkeiten dabey er„halten könnte, so würde er vermuthlich sie zu he„ben Mittel finden. Es versteht sich, daß man „dabey Winkel und Seiten, so wie sie sind, ohne „Rechnung auf Papier brauchen und das gesuchte

 „völlig

„völlig etwa bis zur Sicherheit eines Grades fin-
„den könne. Denn so kann man wenigstens gleich
„versuchen, ob man recht gerechnet hat oder nicht.
„Das würde gewiß ein Instrument seyn, daß sich
„alle astronomischen Calculateurs wünschen wür-
„den.“

Ich habe mir also die Freyheit genommen des Herrn Prof. Kratzenstein Wunsch und Begehren an mich Ihnen verbotenus zu überschreiben. Es ist gewiß, daß wenn Ihre wichtigen Geschäfte Ihnen darauf zu denken, erlauben, das Eis gebrochen wird. Hr. Jetzler von Schafhausen hat mir Abdrücke eines Planisphärii von Paris procuriret; vielleicht ließe sich hieraus unmaßgeblich ein solches Instrument mit einigen Zusätzen verfertigen.

In Ingolstadt hat ein Jesuit P. Helfenzrieder eine Dissertation von seinen Versuchen herausgegeben, so er mit einem Tubo mit 32 Ocularen angestellet, zu Amplificirung des Campi *). Ich habe ihm einen andern von mir construirten aber viel simplern nur mit 2 beweglichen Ocularen entgegengesetzet, womit ich über 8°. sehr genau bis zu einzelnen Minuten bestimmen kann, des bequemen Gebrauches bey Distanzmessungen, nicht zu gedenken; seine Construction ist diese: ABCD (Fig. 58) ist ein hohles Parallelepipedum; EF ein anderes, das bey G das Objectivglas träget und vermittelst eines zur Seite BC eingelaßenen Lineals aus-

und

*) Tubus astronomicus, amplissimi campi cum Micrometro suo, & fenestellis ocularibus. Ing. 1773. s. Götting. Anz. 1773. 150. St. u. Recueil p. l. Astr. T. III. pag. 232.

und eingeschoben wird. Bey h i wird eine in Scrupeln eingetheilte und circa 6 Zoll lange Glasscala eingeschoben, worauf von der Mitte rechts und links 0. 5. 10. 15 2c. aufgeschrieben stehen; k und l sind 2 Oculare die sich in einer gekrümmten Chorde, deren Radius die Focallänge = 42 Zoll ist, schieben laßen; die Länge A D = 42″
Breite D C = 6″
Höhe — = 2″.

Ich wünsche recht sehr einen Abdruck von Dero Abhandlung über die achromatischen Lunettes von einerley Glas zu erhalten; desgleichen zu seiner Zeit die Fortsetzung von den Hygrometern.

Vor 8 Tagen besuchte mich Mr. Cacault bey seiner Durchreise; ein sehr artiger Mann, und eine Seltenheit eines Franzosen der sich bemühet deutsch zu lernen und zu reden*).

LXXXV. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 6ten Nov. 1773.

Gegenwärtig erhalten Euer 2c. die anverlangten und bereits von mir versprochene Abdrücke 1) Sur les lorgnettes achromatiques nebst der mit ange-

 häng=

*) Er hat sich lange in Berlin aufgehalten und durch seine Kenntnisse und gesetztes Wesen sich sehr beliebt gemacht.

hängten von Cometen *). 2) Die Fortsetzung der Hygrometrie **) und 3) die von der Dichtigkeit der Luft ***). Zu den beyden letztern fehlen aber noch die Kupfer, welche wohl vor Ostern schwerlich werden zu haben seyn. Die Abhandlung von der Dichtigkeit der Luft kömmt ein ganzes Jahr früher heraus, als es ohne mehrere besondere Gründe, so ich dazu habe, würde geschehen seyn. Sie hat eben so wie die über die Geschwindigkeit des Schalles mit der Hygrometrie eine sehr unmittelbare Verbindung.

Von des Hrn. de Luc seinen neuen Hygrometern habe ich seitdem nichts erfahren, als was in den Zeitungen davon gestanden hat, daß nemlich die Königinn von Engeland eines davon anzunehmen allergnädigst geruht haben. Weiter aber war nichts davon gesagt, als daß es neu sey †). Ich bin ihm übrigens noch eine Antwort schuldig. Meines Erachtens läßt er die übrigen Barometer und Thermometer, so wie alle vor ihm mit dem Barometer auf Bergen angestellten Versuche zu wenig gelten.

Herr

*) Observations sur l'orbite apparente des Cometes: auch in den Mémoires &c. von 1771 p. 352—366.

**) Suite de l'Essai d'Hygrométrie ou sur la Mesure de l'Humidité in den Mémoires 1772 p. 65—102.

***) Siehe oben Seite 373.

†) Es ist seitdem aus den englischen Philos. Transact. aus dem Journ. de Physique; aus der Amsterdamer Ausgabe des Journ. des Sçavans, und aus andern Journalen hinlänglich bekannt worden. Bekannt ist auch daß Herr *de Luc* diesen seinen ersten Hygrometer aufgegeben und einen andern dafür erfunden, und kürzlich ein eigenes Werk über diese Materie herausgegeben hat.

Herr Prof. Sprögel sagte mir gestern, daß Herr Dr. Pallas ihm die von Ihnen verfertigten neuen Sonnenuhren sehr angerühmt, und er Lust dazu habe, wünschte aber vorerst eine nähere Anzeige von der Structur und dem Preise zu haben, so wie auch den Preis eines Hygrometers, damit er, für das was er davon verlangen wird, das Geld sogleich mitschicken könne. Ich bitte demnach wegen alles dessen um nähern Bericht. Die Sonnenuhr brauchte wohl eben nicht allzu künstlich zu seyn, jedoch ohne daß sie deswegen eine bloße Horizontaluhr seyn sollte.

Daß es mit den Hygrometern nunmehr gut geht, ist mir überaus angenehm. Ich habe inzwischen meine Beobachtungen fortgesetzt, und Hygrometer in verschiedene Zimmer gestellt, um den Unterschied der Zimmer zu beobachten. Das gegen Mitternacht ist immer sowohl kühler als feuchter, und ein Hygrometer neben dem Fenster differirt von einem andern das auf dem Camin steht sehr oft, besonders im Winter, um 30 bis 40 und mehr Grade. Im Sommer bey offenem Fenster ist ersteres trockener, im Winter feuchter. Die in dem Zimmer gegen Mittag bleiben im Winter mehrentheils bey den mittlern Graden.

Was nun die Anfrage wegen der Trigonometrie betrift, so habe ich in Doppelmayers Uebersetzung und Vermehrung von Bions Werkschule nachgesehen. Das Planisphärium, so dem Roya zugeschrieben wird, ist uralt, da schon Vitruv einige Anleitung dazu giebt. Es ist wegen der elliptischen Linien unbequem, und wegen der am Rande unendlich kleinen Räume nicht immer

gut

gut zu gebrauchen. Das von Lahire hat ebenfalls elliptische Linien. Eine Sphæra armillaris, oder wenigstens vier Zirkel davon dürften wohl die besten Dienste thun. Drey dieser Zirkel würden immer den Triangel bilden und der vierte könnte zu Ausmessung der Winkel gebraucht werden. Die Schwierigkeit ist immer sie nach jeden Erfordernissen so an einander zu schrauben, daß sie einander nicht hindern. Ueberdies giebt es Aufgaben, die nothwendig zwo verschiedene Auflösungen geben, wie z. E. wenn aus zwey Seiten und dem der einen Seite gegenüber stehenden Winkel entweder die dritte Seite oder einer der übrigen Winkel gefunden werden soll. Hier findet man selbst auch bey den geradelinichten schiefen Triangeln immer zween Werthe; aber welches davon eigentlich der gesuchte ist, das giebt die Trigonometrie nicht an, sondern es muß aus den besondern Umständen der Aufgabe erörtert werden, und dieses ist, zumal wenn die beyden Werthe sehr wenig differiren, nicht immer leicht, sondern erfordert eine sorgfältige Beurtheilung. Ueberdies müßten die Planisphärien dichte voll Meridiane und Parallelen gezogen werden, dergleichen neulich Herr Prof. Funke eines seinen Anfangsgründen der mathematischen Geographie. 8vo Leipzig 1772, beygefügt hat. Es sind zween Quadranten von 6 bis 7 Zoll im Radio. Die 26ste Figur daselbst hat einige Vorzüge, und mit einem dreyspitzigen Zirkel kann sie, um aus der Länge und Breite eines Sterns seine gerade Aufsteigung und Abweichung zu finden, sehr gut gebraucht werden. Ueberhaupt laßen sich die sphärischen Aufgaben damit auflösen, oder auch statt

des

des dreyspitzigen Zirkels eine Regel mit einem beweglichen Zeiger dabey gebrauchen. Aber vom Nachdenken über die jedesmalige Anordnung ist man nicht frey.

Die Figur hat sich etwas verzogen, wie es bey allen Abdrücken geschieht. Sie könnte doppelt und zwar einmal auf ein Papier gezeichnet werden, welches mit Therbentinfirniß durchsichtig wie Glas gemacht worden wäre.

Ich habe letzten Sommer Mittel gefunden, den Proportionalzirkel so zuzurichten, daß sich die geradelinichten so wie auch die sphärischen Triangel damit auflösen laßen. Dieses gedenke ich künftig einmal zu beschreiben. Man erleichtert sich übrigens dadurch das Nachdenken nicht.

Mich wundert, daß es in dem Helfenzriederschen Tubo mit 32 Ocularen nicht stockdunkel ausgesehen, da jedes Glas einen guten Theil der Strahlen auffängt und zerstreut.

Was meine Lorgnetten betrift, so werden sie bey gleicher Vergrößerung desto kürzer je mehr das Auge myops ist. Ich stellte mir nun ein Auge vor, welches auf 1 Zoll weit deutlich sehe. Wird nun für dasselbe eine Lorgnette gemacht, die z. E. 6 mal vergrößert, und achromatisch ist, so muß, wer weiter sieht, sein Auge mit einem stark concaven Glase bewafnen, wenn er durch diese Lorgnette sehen will. Da ist aber die Frage ob das Bild achromatisch bleibe und wie fern das Objectivglas gleiche Oefnung behalten könne, weil doch der Campus so sehr von der Oefnung des Objectivglases abhängt. So viel habe ich durch Versuche gefunden, daß sich das dem Weitsichtigen hiebey nothwendige

con-

convexe Glas mit dem concaven Ocular der Lorgnette nicht in eines zusammen schmelzen läßt, welches den Effect von beyden zugleich thue. Z. E. ein Objectiv von 90''' mit einem concaven von $1\frac{38}{100}$ Linien negativer Brennweite würde achromatisch seyn und eine Länge von $78\frac{8}{9}$ Linien nebst $8\frac{1}{10}$ maligen Vergrößerung haben. Es würde aber dieses Fernröhrgen für ein Auge seyn, welches in der Entfernung von $1\frac{87}{100}$ Linien deutlich sieht. Wollte nun jemand, der auf 100''' weit gut sieht, dadurch sehen wollen, so müßte er ein convexes Glas von $1\frac{6}{10}$ Linien Brennweite vor das Auge halten. Hier ist nun die Frage, ob die Oefnung des Objectives bleiben könne, oder geringer gemacht werden müsse. Der Tubus besteht hiemit aus einem Objectivglas von 90 Linien Brennweite, und aus zwey Ocularen, die dichte beysammen, und $78\frac{8}{9}$ Linien vom Objectiv entfernt sind. Das erste oder innere Ocular ist concav von $1\frac{38}{100}$ Linien negativer Brennweite, das zweyte oder äußere ist convex von $1\frac{6}{10}$ Zoll Brennweite. Diese Brennweiten müssen sehr accurat und die Ocularen gar nicht dicke seyn, jedoch immer noch eine Oefnung von $\frac{1}{2}$ Linie haben, weil sonst die Klarheit vermindert würde.

Ich habe nun statt dieser beyden Ocularen ein einfaches von 10 Linien negativer Brennweite genommen, und fand daß ich dem Objectivglase nur $6\frac{1}{2}$ Linien Oefnung laßen konnte. Die Vergrößerung war 8 mal, und wenn ich diese Lorgnette auf ein Gestelle legte, so konnte ich bey hellem Himmel die Trabanten des Jupiters, jedoch nicht ganz nahe an demselben, noch ziemlich gut sehen.

sehen. Aber die Oefnung des Objectives hätte anstatt $6\frac{1}{2}'''$ wohl 2 Zoll seyn sollen.

Daß man bey so kleinen und scharfen Ocularen, so nahe sie auch beysammen sind, die Distanz nicht = 0 setzen könne, ohne in der Rechnung zu fehlen, leuchtet mir ganz ein, und ich schließe daraus, daß statt beyder nicht ein einfaches substituirt werden müsse. Das innere concave Ocular macht den Tubum achromatisch, das äußere convexe hilft nur, daß Stralen die aus einem allzunahen Punkt divergiren einem auf 100''' weit sehenden Auge den Dienst thun, als wenn sie von 100''' weit her divergirten.

LXXXVI. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 17ten Jan. 1774.

Mit den Hygrometern wäre ich nun ziemlich im Klaren; doch äußert sich noch manche Schwierigkeit an den Saiten in Ansehung ihres Ganges untereinander; welcher Umstand hindert, daß sie nicht allemal die vollkommenste Schärfe der Harmonie durch den ganzen Zirkel untereinander leisten wollen, ob sie gleich zuvor nach Möglichkeit mit allem Fleiße geprüfet, und an einerley Orte hängen. Doch habe ich an einigen bemerket, daß sie sich auch von selbsten recolligiren, wenn sie etliche mal

mal den Zirkel durchgelaufen haben. In meinem letztern habe ich mich nicht unterstehen wollen Euer ꝛc. um etwas zu bitten, doch mein zum Nutzen abzweckender Vorwitz treibt mich dazu, es nun zu wagen; „könnte ich nicht einige Büschel„chen Darmsaiten aus der Costiger Fabrike gegen „dankbarliche Bezahlung erhalten, um den Unter„schied zwischen diesen und den hiesigen zu erfah„ren."

In Dero letztern schätzbaresten Zuschrift, machen Sie mir den Vorschlag um die Saiten zu gleichem Gange ohne Verlängerung und Verkürzung derselben zu bringen, daß der Cadran nur nach jederweiligem Gange der Saite eingetheilet werden dürfte, um das Instrument mit dem Normalhygrometer correspondirend zu machen. Freylich wäre dies so eine Sache, aber so viele Verschiedenheiten der Gänge der Saiten, so viele Theilungen werden dazu erfordert; wäre denn nicht zuträglicher, nur die Verhältnisse eines jeden zu dem Normalhygrometer darauf anzumerken? so könnte man jedesmal durch eine bloße Regeldetri aus dieser Differenz den realen correspondirenden Grad mit dem Hygrometro normali erhalten. Ich habe zwey von den zuerst verfertigten, welche wohl unter sich einen richtig und sehr empfindlichen Gang beobachten, aber dem von Euer ꝛc. erhaltnen Hygrometro normali, beständig vorlaufen. Um an diesem die Saite nicht abzukürzen, stellte ich jene den 5ten November, da wir just 50° Feuchte hatten, auch auf 50°. und ließ sie sodann bis zu einer Trockene von 300° gehen; dadurch fand ich: daß sich dieser zu jenem verhielt wie 16 zu 19, und so

oft

oft ich sie reducirte, harmonirten sie genau, wenn ich 50 pr. o annehme, mit dem Normalhygrometer.

Weil Hr. Maschenbauer todt, so hat mein Hr. Schwager Thenn, Pfarrer zu St. Ulrich (der vielleicht Euer ꝛc. noch wohl erinnerlich seyn mag) die Observationen mit dem Barometer, Thermometer und Hygrometer dieses Jahr, des Morgens, Mittags und Abends gemacht, und genau aufnotiret, so, daß er bereits einen ganzen Jahrgang beysammen hat, und erbötig ist, solchen auf Verlangen Ihnen zu communiciren. Alle 3 Instrumente, als Barometer, Thermometer und Hygrometer sind von mir verfertiget. Leztrer aber hält nicht den Gang mit dem erhaltnen Normalhygrometer; ich habe ihn auch nicht wollen abändern, um die Beobachtungen dieses Jahres nicht zu unterbrechen.

Für die geneigte Nachricht, die Auflösung sphärischer Triangel betreffend, sage ich Ihnen vielen Dank: ich habe sie auch Hrn. Prof. Kratzenstein mitgetheilt. Zu wünschen wäre, ein solches Instrument zu bequemer Auflösung sphärischer Triangeln ausfindig zu machen; ich glaube aber schwerlich, daß sie sich wird ans Wasser richten laßen. Vor etlichen Jahren habe ich mir alle Mühe gegeben eine solche bewegliche Sphäre herzustellen, womit alle immer mögliche Casus könnten imitiret und aufgelöset werden. Die vielen verschiedenen erforderlichen Bewegungen der Zirkeln, ließen mich aber nicht reussiren; es hinderte immer einer den andern. Gänzlich habe ich die Sache doch nicht aufgegeben und mache mir Hofnung, wenn die Ge-

 schäfte

schäfte ein wenig sparsamer sind, einmal ein Mittel zu finden, eine solche Sphäre in das Werk zu setzen.

Endlich habe ich Flint- und Crownglas aus London erhalten das gut ist. Von Flintglas sind zweyerley: eines etwas gelblicht und weich, das andre weiß und hart; ersteres läßt sich gut arbeiten und ist im Effecte gut, das andre bearbeitet man härter, der Effect ist nicht so gut, aber die Focallänge ist allemal gegen dem erstern etwas länger. Die bisherigen häufigen Geschäfte drungen mich aber bald wieder aus diesem Fache.

Von dem Effecte des Helfenzriederischen Tubus weiß ich weiter nichts als was mir einige von des Hrn. H. Collegen erzählet, und er selbsten in seiner Dissertation vorgiebt, die ich Euer ꝛc. bey Gelegenheit beyschließen werde. Ueberhaupt gerathen seine Inventionen eben nicht allemal, weil er kein Liebhaber vom Einfachen ist. Vielleicht hat ihm hiezu mein Meßtisch mit dem neuen Zusatze zum Winkelmessen und der Tubus mit den 2 beweglichen Ocularen zu Bestimmung der Distanzen Anlaß gegeben, dessen Construction folgende ist *).

Fig. 1 (hier Fig. 68) ist der Meßtisch in welchem ein messingenes Lineal A eingelaßen auf welches bey c die bewegliche Regul B aufgeschraubt und

*) Man vergleiche mit diesen 2 Figuren 58 und 59 die zwo ähnlichen auf Tab. III. bey Hrn. Branders Beschreibung eines Spiegelsextanten, imgl. einer neuen Abänderung des Meßtisches, wie auch eines ganz neuen Meßtisches und des sogenannten Scheibeninstrumentes als der 2te Beytrag zu der Beschreibung des geometrischen Meßtisches, 1774, wo eben diese 2 Figuren der angehängten

und bey f die Regel C eingesetzet ist. Die bewegliche Regel C ist vom Mittel aus beyderseits bis 50° getheilet und jeder Grad von 10′ zu 10′. Der Rad. ef = ed oder 60° der Reg. C. In dem Tubo D ist eine Glasscale in prima minuta getheilet, links und rechts 10′. Denn wenn die Linie der Spitze d zwischen $\frac{1}{6}$° hinein fället, so darf ich nur dieselbe vorwärts oder zurück just auf einen Theilungspunkt stellen, und sehen wie viel das Object von der Mittellinie der Glasscale detourniret, so bekommt man die Einheiten die zwischen 10′ fallen, in welcher Genauigkeit sich also die Winkel auf die simpelste Art ergeben.

Fig. 2 (hier 59) ist der Tubus campi amplissimi, über welchen der Meßtisch geschoben wird. In A ist das Objectiv, in B und C die 2 Oculare so sich hin und her in einer Nuthe bewegen laßen die den Bogen aus dem Radio des Objectivs macht.

In D ist eine in einem Rähmgen gefaßte Glasscale deren Interv. = $\frac{1}{1440}$ eines Pied de Roi und derselben 700 faßt. Die von den verschiedenen Entfernungen abhangende Verlängerung und Verkürzung des Foci wird durch ein an der Seite des Tubi angebrachtes Lineal, so mit einem in E befindlichen Knöpfgen versehen, bewerkstelliget, wodurch man die Objectiv-Röhre F aus

Bb 2 und

ten Beschreibung des neuen Meßtisches der Anno 1773 mit dem Winkellineal und Distanzentubus verfertiget worden, gehören; man sehe auch das mit Fig. 59 hier, und Fig. 1 auf obgedachte Tab. III. ähnliche Instrument, welches Tab. I. Fig. 1. bey Hrn. Branders Beschreibung eines neuerfundenen Distanzenmessers ꝛc. 1781 befindlich ist und eben diesen Distanzenmesser vorstellt, womit Hr. Brander einen Preis in Copenhagen davon getragen.

und einschieben kann. Auf eben dieser Röhre ist ein mit Transversallinien getheiltes messingenes Blech, welche Theilung ein andres zugeschärftes Blech G so auf dem Tubo H schräg aufgeschraubet, scharf und in eben den Theilen als die Intervalla der Glasscale D abschneidet, um den Radium als die erste Characteristica, allemal in den nemlichen Theilen als der Subtensen in die Rechnung zu bringen, welcher auf eine bekannte Distanz zu erst genau angegeben worden.

Daß aber das bekannte Object oder ausgesteckte Maaß allemal zu rechtem Winkel mit diesem Tubo stehe, dafür habe ich schon gesorget, und es kann mit einem geringen Werkzeuge bewerkstelliget werden. Ich möchte über diesen neuen Tubum gar zu gerne etwas schreiben, damit er dem an dergleichen Dingen theilnehmenden Publico bekannt werde, und es kann seyn, ich setze mich unverhoft darüber: doch wünschte ich zuvor noch Dero scharfsinniges Sentiment davon zu hören, von welchem ich alsobald Gebrauch machen wollte, wenn es anders mir von Euer ꝛc. erlaubet ist. Denn was kann meinen Arbeiten mehrern Beyfall erwecken als Ihre gelehrten Urtheile, welches ich aus den Anmerkungen über die Glasmikrometer deutlich genug erfahren habe.

Mit den hiesigen Fuhranten auf die Leipziger Ostermesse werde ich einen wie obbeschriebenen Tubum fix und fertig an Euer ꝛc. abgehen laßen, und als eine schuldige Erkenntlichkeit wiedmen.

Auf das Versprechen und dessen Erfüllung freue ich mich schon, wenn Sie, m. H. zu Auflösung der Aufgaben in der sphärischen Trigonometrie

metrie Linien zu dem Proportional-Zirkel construiren.

Hrn. Prof. Sprögel dienet zur Nachricht: daß von den angezeigten Sonnen-Uhren keine mehr vorhanden; denn vorräthige Stücke logiren nicht lange bey mir. Diesen Sommer werde ich wieder eine neue Art construiren, wenn es mir die Geschäfte erlauben. Der Preis eines Hygrometers ist 8 fl. oder 1$\frac{4}{5}$ Ducaten.

Innlage ist von Hrn. Kalmar *), welcher sich einige Tage im alten Jahre hier aufgehalten, und mich mehrmals besuchte. Von seiner philosophischen Sprache liegen 4 Exemplare bey mir. Eins für Sie, 1 für die Akadem. Bibliothek, 1 für den Baron v. Swieten **), und 1 für Hrn. Prof. Sulzer.

LXXXVII. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 19ten Febr. 1774.

— Inzwischen übersende ich Ihnen, mein Herr, zwey Sorten von den Saiten, die ich vor 2 Jahren hier habe machen laßen. Die dünneste ist we-

*) Siehe Lamberts Briefwechsel II. B. S. 73 und überhaupt die Briefe von Hrn. Kalmar oder ihn betreffend S. 66—78, welches ich auch wegen Lamberts Antwort erinnere.

**) Damaligen K. K. Gesandten am Preuß. Hofe.

gen ihres kleinen Diameter am meisten empfindlich, und kann kürzer genommen werden. Sie sind nicht mit Oel getränkt.

Ich zweifle ziemlich, ob die Correspondenz der Hygrometer so weit könne getrieben werden, daß auf 360 Grad nichts fehle. Selbst bey Thermometern und Barometern hat man Mühe damit. Die Hygrometer kommen auch sehr selten zu den äußersten Graden, und besonders geht es bey der größten Feuchtigkeit, die oft schnell einfällt und wieder aufhört, sehr irregulär zu. Die Hygrometer brauchen viele Stunden, ehe sie die Feuchtigkeit der Luft ganz annehmen, und inzwischen kann die Luft wieder trockner werden. Dieses zieht Ungleichheiten nach sich: Allein endlich kommen die Hygrometer schon wieder zurechte. Mit dieser Unvollkommenheit muß man freylich Geduld haben bis etwas bessers kann gefunden werden.

Die Reduction durch eine Regel de tri mag wohl angehen; allein sie hat eben die Unbequemlichkeit, wie wenn ein Thermometer auf ein anders zu reduciren ist. Ich wollte wenigstens vorschlagen, den Unterschied so geringe zu machen als möglich ist. Z. E. wenn zwey Hygrometer um 10 Gr. auf 360 differiren, so beträgt dieses $\frac{1}{36}$ Theil Unterschied. Die eine Saite muß also um $\frac{1}{36}$ kürzer gemacht werden. Ihre Länge ist circa 12 Linien: also wird sie um $\frac{1}{3}$ Linie verkürzt. Ich sehe nicht, daß dieses so gar schwer seyn sollte. Ein Darm, woraus eine Saite gesponnen wird, ist freylich nicht durchaus gleich dick, und dieses kann die Saite ungleich machen. Ich habe indessen nicht gefunden, daß es gar viel austrägt. Ich habe von

gleicher

gleicher Saite mehrere Hygrometer gemacht, und zwar ihre Länge eben nicht bis auf $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{4}$ Linie genau bestimmt. Indessen trafen 3 davon völlig zusammen, zwey andere aber fehlten um 10 bis 15 Gr. auf 250. Das sicherste Mittel ihre Correspondenz zu prüfen, ist, daß sie Monat lang neben einander gestellt und täglich aufgezeichnet werden, um sodann aus mehrern Beobachtungen das Mittel zu nehmen.

Die angebothenen meteorologischen Beobachtungen von Ihrem Hrn. Schwager, werden mir sehr angenehm seyn, da ich die meinigen inzwischen fortgesetzt habe. Nur wünschte ich wenigstens überhaupt zu wissen, um wie viel sein Hygrometer von dem Normalhygrometer bey großer Trockenheit und großer Feuchtigkeit differirt.

Was nun den neuen Meßtisch betrift, so finde ich denselben überhaupt betrachtet gut ausgedacht. Nur ist der Begriff, den ich mir von der Mensula Prætoriana mache, etwas eingeschränkter. Ich glaube nemlich die Mensula sey nicht zum Winkelmessen sondern zum unmittelbaren Abzeichnen des Feldes bestimmt, wenn dieses aus zwo oder mehrern Stationen gemessen wird. Nun hat man zwar nicht viel andere Namen vorräthig; denn das Wort Astrolabium sollte wohl nicht bey Feldmessern üblich seyn. Indessen vermag die Gewohnheit viel, und damit könnte hier von einem geradelinichten Astrolabio die Rede seyn. Jedoch der Name macht die Sache nicht aus, und das Tischgen, wenn es einmal da ist, kann immer auch als eine bloße Mensel gebraucht werden. Aber das wäre gut, wenn die Winkel ganz in der Runde

 herum,

herum, und ohne Verrückung des Instrumentes gemessen werden könnten. Zu diesem Ende müßte in der Mitte einer jeden Saite eine Regel mit einer Glasscale angemacht werden, wie sie es nun an der einen Seite ist. Das Centrum, um welches sich der Tubus dreht müßte dann auch in der Mitte des Tischgens seyn, wodurch aber freylich der Radius und damit auch die Winkel oder Grade kleiner werden. Es würde auch angehen, die bewegliche Regel, die in Grade getheilt ist, von jeder Seite wegzunehmen und sie auf eine andere zu setzen, damit man in der Ründe herum messen könnne ꝛc. Es muß aber hiebey überhaupt das Instrument sehr feste stehen. Auch könnte um den Mittelpunkt der Mensel ein Zirkel beschrieben, und in ganze Grade getheilt werden. Die Regel des Tubi würde sodann an einem dieser Grade angelegt, und die Minuten würde das Mikrometer angeben. Denn der Campus kann gar wohl 90 und mehr Minuten faßen. Hiebey hätte man nun nicht nöthig die Regel mit der Scale nachzuschieben. Es würde dann ein ganz ordentliches Astrolabium seyn, und das Tischgen könnte immer auch als eine gemeine Mensel zum Abzeichnen des Feldes gebraucht werden, und so würden beyde Instrumente eines. Ich verstehe nemlich daß in den Meßtisch ein messingener ringförmiger Zirkel eingelassen würde, welcher in ganze Grade getheilt seyn müßte. Würde der Tubus weggehoben, so könnte das Tischgen mit einem Bogen Papier überspannt und als ein eigentlicher Meßtisch gebraucht werden, worauf man nemlich zwo Stationen annehmen, und den Grundriß verzeichnen kann. Der Zirkel könnte

auch

auch nur von 5 zu 5 Gr. getheilt seyn, wenn der Tubus ein bewegliches Ocular hat.

Von Hrn. Kalmar habe ich aus Dresden noch ein Schreiben nebst Exemplarien erhalten, und zwar mit eben den Adressen, wie die, wovon Sie mir Nachricht geben. Es wird also bis auf die Messe Zeit und Weile haben, mir diese letztern zuzuschicken. Hr. Kalmar hat sich auf mich so wie auf die hiesigen Subscribenten seines Werkes etwas zu viel zu gute gethan. Denn für sein grösseres Werk ist ihm hier überhaupt keine Hofnung gemacht worden, da es noch sehr im weiten Felde war, und kein Mensch glaubte, daß er mit Auftreibung der so großen Summe auch nur einen Anfang werde machen können. Aus der hier gedruckten Grammatik seiner allgemeinen Sprache sieht man nun schon genug, wie weit er ausreicht, und wo er noch zurücke bleibt. Hat er aber noch Geheimnisse zurück behalten, so glaube ich, daß er nicht wohl daran gethan hat.

LXXXVIII. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 11ten April 1774.

Die zweyerley Sorten Saiten habe ich bestens erhalten; ich habe von beyden noch keine angewandt, dem äußerlichen Ansehen nach aber schei-

nen sie mir schon besser als die von hiesiger Fabrike; ich wünschte derohalben bey guter Gelegenheit mehrere zu bekommen, und werde wenn mir der ganze Betrag bekannt seyn wird, selbigen mit allen Freuden entrichten.

Daß die Correspondenz der Hygrometer mit Saiten noch so weit gebracht werden sollte, daß auf 360° nicht 1° fehle, kann ich mich eben so wenig als Euer ꝛc. bereden laßen und zwar aus dem nemlichen Grunde den Sie, m. H. angeben *). Es wird immerhin Unterschiede zwischen 10° absetzen.

Den 6ten dieses Monats hatten wir eine Trockne die fast immer anhält, so daß Dero eingesandtes Hygrometer 325° zeigte. Die meteorologischen Beobachtungen meines Hrn. Schwagers werden Sie in dem Kästgen antreffen wovon ich gleich Meldung thun werde. Daß sie genau gemacht sind, dafür darf ich gut stehen; doch kann ich die größte Trockne und Feuchte seines Hygrometers noch nicht angeben die er mit dem von Ihnen besitzenden Normale macht, da ich jenen erst wenig Tage neben diesem hängen habe. Seiner Zeit werde ich die Differenzen richtig anzeigen.

Unter

*) Bey meinen Thermometern aber kann ich das Gegentheil versichern: denn wenn ich 100 mache, so muß bey keinem die 30° über und unter Tempéré jemals einer von dem andern um ¼ Gr. differiren. Bey kalt gefüllten Barometern setzte es eben auch keine sonderlichen Unterschiede ab, wenn man lauter Röhren von einerley Calibre haben könnte. Bey den gesottnen aber eher, wenn sie nicht einerley Grade der Hitze ausgestanden haben. Allemal aber verursachen die verschiednen Weiten der Röhren, eben so viele differirende Höhen. (Brander.)

Unter Ihrer Adresse habe ich ein Kistgen zum Beyschlusse auf die Leipziger Messe mitgegeben: es enthält den versprochnen Tubum Campi amplissimi, und 2 Exemplare von der Uebersetzung des ersten Theils Ihrer Hygrometrie *) nebst 2 Exemplars von der Beschreibung meiner kleinen Luftpumpe. Ich wünsche von allen wohlconditionirten Empfang, mit Bitte: meinen guten Willen geneigt aufzunehmen, und wegen ersteren mir seiner Zeit Dero Gedanken gefälligst mitzutheilen.

Da erst vor zwey Tagen die Beschreibung einiger geometrischen Instrumente die Presse verlassen **), so konnte ich von dieser kein Exemplar obigen Dingen beypacken; fand aber doch Gelegenheit zwey Stücke derselben unter Euer rc. Addresse fortzubringen rc. Aus diesen wird Ihnen mein letzt überschriebener Gedanke des neuen Meßtisches etwas deutlicher vorkommen.

Nun sitze ich über der Ausführung eines andern Instruments, wozu mir eine rechte leichte und bequeme Formel mangelt: die *Longitudo* eines Sterns *in ascensionem rectam* und die *Latitudo in declinationem* zu verwandeln. Euer rc. bitte ich ganz gehorsamst zu meinem weitern Behufe mir solche mitzutheilen. Ach! wenn ich sie nur schon hätte.

Ich will nicht zweifeln, daß die von Herrn Kalmar mir übergebene und Ihnen zugesandten Exemplare auch richtig eingetroffen seyn werden. Ich

*) Siehe oben S. 370.

**) Die zu Anfang der Note S. 386 angeführte Schrift.

Ich verlange seine Sprache nicht mehr zu lernen. Die Probe seiner Grammatik und seine mündliche Erklärung haben mich nicht reizen können; noch eher wollte ich in meinem 60sten Jahre das Tanzen lernen, so sehr ich es auch von Kindesbeinen an hassete.

LXXXIX. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 19ten April 1774.

Sie scheinen, m. H. in Dero geehrtesten vom 11. April eine ungesäumte Antwort in Absicht auf das astronomische Problem zu verlangen, wie die Rectascension und Abweichung am leichtesten aus der Länge und Breite gefunden werden könne. Es ist allerdings andem, daß alle Astronomen die dazu nöthigen Rechnungen kürzer zu haben wünschen, und man sich deshalb schon viele Mühe gegeben. Flamstead hat sich eine sehr weitläuftige Tafel dazu berechnet, die aber wegen der veränderten Obliquität nicht mehr gebraucht wird, als höchstens wo man sich mit ganzen Minuten begnügt *). In den Mondstafeln die Hr. P. Hell

*) In dem IIIten B. meines Recueil &c. habe ich in dem XI. Stück Flamsteads Auxiliar-Tafeln ausführlich erklärt, auch sonst viel die hier aufgeworfene Frage betref-

Hell in seinen Ephemeriden 1774 beygefügt hat, kömmt auf 12 Seiten die 13ste Tafel vor, die zu eben dem Ende dient. Im ersten Bande unserer Ephemeriden findet sich zu eben dem Ende die 8te Tafel, die künftig erweitert werden wird. Auch geht folgende Methode an (Fig. 60).

Es sey E der Pol der Ecliptik.
Q der Pol des Aequators
♄, ♃ zwey Planeten oder Sterne
so ist E ♄. E ♃ das Complement der Breite oder überhaupt die Distanz vom Nordpol.
♄ E ♋, ♃ E ♋ die Länge vom ♋ an gerechnet.
♄ E ♑, ♃ E ♑ die Länge vom ♑ an gerechnet.
Der Bogen Q P in P senkrecht auf E ♄ oder auf den verlängerten Bogen ♃ E.

Nun ist P Q, die Schiefe der Ecliptik, demnach gegeben. Der Winkel Q E ♄ = ♃ E ♑ wird von Grad zu Grad angenommen, und für jeden Grad sowohl E P als Q P berechnet.

Dieses giebt eine Tafel, in deren
1. Columne Q E P = ♃ E ♑
2. — — E P
3. — — Q P

vorkömmt. Wird diese Tafel von 10 zu 10 Minuten berechnet, so ist sie zum Gebrauche desto bequemer und sicherer. Der Gebrauch ist sodann, daß man für einen beliebigen Stern den Winkel Q E P oder ♃ E ♑ sucht, je nachdem seine Länge näher

betreffendes in diesem Bande angebracht: desgleichen in zwo Abhandlungen: Sur l'Etoile polaire, contenant principalement des recherches de Trigonométrie in den Mémoires de l'Acad. ann. 1774. 75.

näher beym ♋ oder näher beym ♑ ist. Aus der Tafel findet man sodann mittelst des Proportional-Theiles sowohl EP als QP.

EP von E♄ abgezogen giebt P♄
oder EP zu E♃ addirt giebt ♃P,

und dann wird

auf QP, P♄ . . . . Q♄
od. aus QP, ♃P . . . . Q♃
} der Abstand des Sterns vom Pol des Aequators

leicht gefunden, weil

$$\text{cosin. } Q♄ = \text{cos. } QP . \text{ cos. } P♄$$
$$\text{cosin. } Q♃ = \text{cos. } QP . \text{ cos. } P♃$$

ist. Endlich findet man

$$\text{sin. } ♋Q♄ = \text{sin. } ♑Q♄ \; \frac{\text{sin. } QE♄ . \text{ sin. } E♄.}{\text{sin. } Q♄}$$

$$\text{sin. } ♋Q♃ = \text{sin. } ♑Q♃ = \frac{\text{sin. } QE♄ . \text{ sin. } E♃}{\text{sin. } Q♃}$$

folglich die Ascensio recta vom Coluro ♋ oder ♑ an gerechnet.

Wenn P♄ oder P♃ größer als 90° wird, so ist Q♄ oder Q♃ ebenfalls größer als 90°. Wenn ♈ auf der einen Seite genommen wird, so fällt ♎ auf die andere. Die Tafel kann aus andern bereits berechneten leicht gefunden werden. Denn wenn man QEP als die Länge der Sonne ansieht, so ist QP die Declination, EP dem complemento anguli Meridiani cum Ecliptica gleich; demnach z. E. für die Obliquität 23°. 28′. 20″

QEP

QEP	QP	EP	EQP
0°	0°. 0′, 0″	23.28.20	90. 0. 0
1	0. 23.54	23.28. 8	89. 4.58
2	0. 47.45	23.27.33	88. 9.55
3	1. 11.39	23.26.36	87.14.52
4	1. 35.30	23.25.16	86.19.48
5	1. 59.20	23.23.33	85.28.43
&c.			

Ich habe hier noch den Winkel EQP beygefügt, welcher dem Complement der Ascensio recta gleich ist, wenn QEP als die Länge der Sonne angesehen wird. Dieser Winkel EQP kann gebraucht werden, um die Winkel EQ♄, EQ♃ zu bestimmen, weil man die Winkel PQ♄, PQ♃ durch QP, P♄, P♃ leicht finden kann. Es ergiebt sich dadurch von selbst, ob EQ♄, EQ♃ spitze oder stumpfe Winkel sind.

Der Gebrauch dieser Tafel dient nun, um die Abweichung und gerade Aufsteigung durch zwo Regeln de tri zu berechnen, oder auch nur durch ein zweymaliges Addiren zweyer Logarithmen, weil

cos. Q♄ = cos. PQ. cos. P♄
cot. PQ♄ = sin. PQ. cot. P♄
cos. Q♃ = cos. PQ. cos. P♃
cos. PQ♃ = sin. PQ. cot. P♃

Damit aber das Aufsuchen der Proportional-Theile in der Tabelle kürzer und sicherer werde, ist das beste daß sie von 0 zu 10 Minuten berechnet sey.

Hiebey können E, Q immer die nördlichen Pole vorstellen. Und damit giebt es nur vier Fälle:

I. Der Stern sey näher beym Colur des ♋.

1) auf der Seite des ♈, so stellt ♄ dessen Ort und (♈) den Ort des ♈ vor.

2) Auf

2) Auf der Seite der ♎, so ist wiederum ♄ der Ort des Sterns und ♎ fällt in (♎).

In diesen beyden Fällen giebt es die Figur schon an, daß EP von E♄ abgezogen wird, um P♄ zu erhalten.

II. Der Stern sey näher beym Colur des ♑

1) auf der Seite des ♈, so stellt ♃ dessen Ort, (♈) aber den Ort des Widders vor.

2) Auf der ♎, so stellt wiederum ♃ dessen Ort und hingegen (♎) den Ort der Waage vor.

In diesen beyden Fällen zeigt die Figur ebenfalls schon an, daß EP zu E♃ addirt wird, um P♃ zu erhalten.

Der Zodiacus und mit demselben auch der Aequator folgt demnach entweder nach der Ordnung ♈ ♋ ♎ ♑ oder nach der Ordnung (♈) ♋ (♎) ♑, und damit ergiebt sich leicht, wie die Ascensio recta zu machen ist. Die Tafel und diese Methode werden in unsern astronomischen Tafeln vorkommen*).

Auf die übrigen Punkte Ihres Schreibens verschiebe ich die Antwort bis nächstens.

*) S. Sammlung astronomischer Tafeln von der K. Academie zu Berlin ꝛc. I. Th. 74 S. die Methode aber ist dabey nicht beschrieben worden. Auch ist daselbst die Tafel eigentlich für die Schiefe der Ecliptik = 23°. 28′. 15″. Man sehe insonderheit hierüber noch einen Aufsatz des Hrn. Prof. Schulze in den Ephemeriden 1777 S. 202 u. f. f. des II. Th.

XC.

XC. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 2ten July 1774.

Euer ꝛc. bin ich noch eine Antwort schuldig, die sich auf einige Punkte Dero letztern Schreibens bezieht. Zufórderst hoffe ich daß die mit letzter Messe übersandte Kupferplatte nebst dem Exemplar der Perspective richtig werden angelangt seyn. Das mir gütigst zugedachte Fernrohr mit zwey Ocularen nebst den Exemplaren von der Cabinetsantlia und dem Spiegelsextanten habe ich richtig und wohl conditionirt erhalten, und erstatte für sämmtliches den verbindlichsten Dank.

Hr. Prof. Kästner hat auch letztere Messe die zweyte Sammlung seiner astronomischen Abhandlungen herausgegeben, wo ich S. 436 u. f. nun genauer sehe, was die vielen Oculare des Hrn. P. Helfenzrieder eigentlich sind. Denn ich dachte anfangs daß sie nicht neben sondern auf auf einander stehen. Was Hr. Hofrath Kästner darüber urtheilt, finde ich überhaupt sehr gut; und viel davon betrift auch den Tubus mit den zwey beweglichen Ocularen und der Glasscale.

Den Gebrauch dieses Tubi in der praktischen Geometrie haben Euer ꝛc. schon hinreichend angezeigt. Er giebt scharfe Winkel, und

 jede

jede Distanz läßt sich mittelst des gegenüber stehenden Cathetus sehr leicht bestimmen. Auch läßt sichs in der Runde herum stückweise messen.

Der astronomische Gebrauch fordert fürnehmlich eine Aequatorial oder Parallel-Maschine (die man bisher parallactisch genennt hat und nun gut kauderwelsch parallatisch zu nennen recommandirt oder befohlen hat.) Hr. Kästner führt diesen Gebrauch bey den Helfenzriederschen Fensterchen als den erheblichsten an, und sagt, daß Distanzen der Sterne mit dem Objectivmikrometer leichter gemessen werden, worinn ich ihm den Beyfall nicht versagen kann, weil die Sterne ihre Lage ändern, während dem man das Auge von einem Ocular nach dem andern wendet. Bey der Aequatorialmaschine geht es besser. Wenn die Scale mit dem Meridian parallel oder in der Richtung desselben liegt, so läßt sich der Unterschied der Abweichung unmittelbar finden, und der Unterschied der geraden Abweichung giebt das Pendul in Zeit an. Dieser Vortheil ist nach der heutigen Art zu observiren sehr wesentlich. (§. 29. pag. 225, 226 III. Theil der Beyträge zur Mathematik) Ich gedenke dessen in unsern Ephemeriden Erwähnung zu thun, wo ohnehin auch der Ort ist, solche neue Nachrichten den Liebhabern bekannt zu machen. Mit der Fortsetzung meiner Beyträge dürfte es sich noch eine Weile verziehen. Sonst würde da auch Gelegenheit seyn, anzuzeigen, was seit der Ausgabe des ersten Theiles zum Behufe der practischen Geometrie gethan worden, zumal da ich die Theilung der Figuren darinn vorzunehmen gedenke. Ueberhaupt läßt sich von dem Gebrauche dieses Tubi

alles

alles sagen, was in den Anmerkungen über die Glasmikrometer sowohl von den Scalen als vom dioptrischen Sector gesagt worden. Weiter fällt mir nun auch dabey gar nichts ein. Die Anwendung desselben beym Meßtische sehe ich als einen Vortheil an, wobey wenigstens ein Stativ erspart wird. Sonst wird alles dabey ziemlich zusammengesetzt. Ich wünschte überhaupt bey allen solchen Instrumenten, daß sie am Gewichte so leicht als immer möglich seyn möchten. Sie werden bequemer zu tractiren. Wir haben hier den Quadrant des Hrn. von Maupertuis. Er wiegt wenigstens 1 Centner und doch hat man Mühe halbe Minuten gewiß zu bestimmen. Ich hatte mir 1766 in der Eile, nemlich in einem Nachmittage, aus 4 Stück Holz und einem $\frac{1}{4}$ Zirkel Chartenpapier oder Pappe mit bloßen Diopteren einen von 20 Zoll Radius gemacht. Er wiegt kaum 1 ℔, und dennoch unterscheide ich noch ziemlich jede einzelne Minuten, und messe damit dreymal, ehe der centnerschwere einmal gestellt und gerichtet ist. Ich gedenke nächstens einen Limbus von Papiermaché machen zu laßen, welcher groß und leicht genug seyn soll. Es ist hier ein Fabrikant der von Pappiermaché ganze Tische macht. Vielleicht wird es auch angehen, ziemlich große Blätter zu Meßtischen von ihm zu erhalten. Der Ausmesser (§. 25. pag. 221 des III. Theils der Beyträge) findet wegen seiner Bequemlichkeit viele Liebhaber. Er wiegt 14 Loth und 10 Gran. Dieses geringe Gewicht macht ihn nicht wenig bequem und beliebt, da er weder Stativ noch andere Vorrichtung gebraucht, auch unter Tages zu Ausmes-

sung von Winkeln gebraucht werden kann, die nicht über 7 oder 8 Grade gehen.

Ich finde nun nach 5 Jahren, seitdem er gemacht ist, daß die Winkel damit noch so gut wie anfangs bis auf Minuten bestimmt werden. Ich glaube daß man solche leichte Instrumente Mode machen müsse, wenn man die Astronomie und besonders den practischen Theil in Aufnahme bringen will. Seitdem die hölzernen Quadranten verschrien worden, werden wenig Polhöhen bekannt, und die mit Muralquadranten bleiben alles Rühmens unerachtet noch bis auf eine Minute zweifelhaft *). Berlin mag zum Beyspiel dienen **). Leichtere Instrumente laßen sich leichter stellen, dahingegen schwerere immer sehr verpoltert werden und wegen der großen Last leichter Schaden nehmen. Ich bin sehr geneigt das was an den Instrumenten nur eine eingebildete Genauigkeit ist, bey Gelegenheit zu zeigen, und die Charlatanerie dabey an Tag zu legen.

Von den hygrometrischen Beobachtungen habe ich beyliegende Vergleichung angestellt ***). Es finden

*) Bey weitem nicht, wenn man die gehörige Mühe und Aufmerksamkeit darauf verwendet: es wäre überhaupt gegen diese ganze Declamation manches zu erinnern! allein es ist bekannt daß L. von Vorurtheilen gegen genaue Instrumente eingenommen war: ich will nicht einmal das wenige wiederholen so ich schon darüber in dessen Eloge in meinen Nouv. litér. cah. III. gesagt habe.

**) Hierauf kann schon in etwas mein Aufsatz über die Polhöhe von Berlin dienen, welcher in den Ephemeriden für 1780 stehet, und auf meinen angefangenen Beobachtungen mit dem Mauerquadranten beruhet.

***) Sie ist nicht vorhanden.

finden sich gewöhnlich Differenzen von ganzen Tagen wo die Feuchtigkeit an einem Orte früher anfängt oder aufhört als an andern. Die Richtung des Windes thut viel dabey, auch thut die Lage des Zimmers sehr viel. Ich werde, so bald einige Geschäfte zu Ende sind, die Vergleichung vollkommener anstellen.

XCI. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 9ten Nov. 1774.

Verschiedene Zufälle haben mich an der Schuldigkeit gehindert, Ihre geneigte Zuschriften eher zu beantworten, worunter Familiengeschäfte die der Tod meines Schwiegervaters verursachet, und die in 14 Tagen vor sich gehende Verheyratung meiner ältesten Tochter mit Hrn. Höschel (der Euer ꝛc. noch bekannt seyn wird) hauptsächlich gehören.

Für die viele Bemühung die sich Dieselben in Ansehung meiner wegen des Problems der Rectascension und Abweichung gegeben, sage ich den allerverbindlichsten Dank. Ich habe noch einen andern Weg zu meinem Instrumente einschlagen müssen, wozu mir der Catalogus fixarum der Berliner Ephemeriden pr. An. 1776 sehr gute Dienste gethan.

So bald als ich eine dergleichen Aequatorial-Maschine ganz zusammengesetzet habe, werde ich die Freyheit gebrauchen Ihnen eine kurze Beschreibung derselben zu übersenden.

Der Gedanke, Papier maché zu ein und andern Instrumenten anzuwenden, ist vortreflich. Es hat mich auch gelehret die Aequatorial-Scheibe meines Instruments worauf das Planisphär aufgezogen ist, von dergleichen Art der Beständigkeit wegen zu machen. Aber es hat mich viele Mühe und Zeit gekostet, bis ich hinter die Vortheile gekommen, durch welche sich die beständige Veränderungen der Pappe wegschaffen lassen. Ob ich gleich Blatt vor Blatt aufkleisterte, bis ich eine Scheibe von beynahe 5 hiesigen Duodecimal-Linien bekam, so waren sie doch immer veränderlich und wollten nicht gerade bleiben; endlich nahm ich meine Zuflucht zum schlagen, wodurch ich meinen Wunsch und Absicht gänzlich erreichte.

Euer rc. haben wohl recht, daß man auf die Leichtigkeit bey Instrumenten sehen solle; ich habe aber auch aus vieljähriger Erfahrung, daß es bey vielen nicht thunlich, und die durch die Leichte entstehende Unstätigkeit, das Beobachten äußerst verdrüßlich macht.

Mit den Hygrometern habe ich es doch so weit noch nicht bringen können, daß sie bis auf einen Grad wie meine Thermometer mit einander gleich gehen. Das habe ich gefunden: wenn ich dieselben in einem sehr feuchten Keller meines Hauses einige zeitlang stehen habe und hernach in ein so warmes Zimmer bringe, daß keine Saite mehr einen Grad weiter in die Trockne gehet, sie nach der

der Hand weit sensibler sind. Das nemliche habe ich auch wahrgenommen, wenn ich die Saiten in Wasser einweiche und mit einem angehängten Gewichte wiederum trocknen laße. Die Saiten verliehren dadurch doch das unnütze allzuleimichte Wesen. Es ist genug indessen daß man es so weit mit diesem nutzbaren Instrumente gebracht hat, welches man einzig und alleine Euer rc. vielen Mühe und Aufmunterung zu verdanken schuldig ist.

XCII. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 24ten Decbr. 1774.

Euer rc. werden hier mitfolgend 25 Stücke Saiten, 9 dickere und 16 dünnere erhalten, wovon ich guten Empfang wünsche, und zu befehlen bitte, wenn von der einen oder andern Sorte mehrere gefällig seyn sollten.

Was die Hygrometer weniger als die Thermometer correspondirend macht, ist die Langsamkeit, mit welcher die Saiten die Feuchtigket annehmen und wieder verlieren. Dieses macht ihren Gang bey schnellen und starken Veränderungen ungleich, selbst wenn sie an einer Wand dichte neben einander hängen. Der Zug der Luft trift immer das eine unmittelbarer als das andere. Nach und nach kommen sie doch wieder zurechte. Meine

Beobachtungen mit 8 Hygrometern wovon 5 in einem Zimmer neben einander hängen, die übrigen in zwey andern Zimmern sind, setzte ich immer fort, um zu sehen, ob die Länge der Zeit etwas daran ändern würde. Noch habe ich nichts merken können. Das älteste, welches ich 1765 gemacht habe, durchläuft von der größten Trockenheit bis zur größten Feuchtigkeit seinen Zirkel noch ganz. Da die Saite kaum etwas über 1 Zoll lang ist, so läßt sich diese Länge schwer bis auf einen so kleinen Theil bestimmen, daß auf 360 Gr. nicht 1 Gr. fehlen sollte. Es ist auch überhaupt fürnehmlich darauf zu sehen, daß die mittleren Grade und die Grade von großer Trockenheit gut zusammentreffen. Bey der größten Feuchtigkeit, die gewöhnlich den Winter über und mehrentheils mit einem mal einfällt, und selten ein oder zwey Tage in gleichem Grade anhält, geht es irregulär zu. Es geschieht zuweilen, daß die Luft wieder trockner wird ehe die Saite den Grad der Feuchtigkeit erreicht hat. Sie werden sich, mein Herr, dessen, was ich von dem neuen Hygrometer des Hrn. De Luc in einem meiner vorhergehenden Schreiben erwähnt habe, noch wohl erinnern. Dasselbe ist nun in den Philosophical Transactions beschrieben und in Kupfern vorgestellt. Ich kann es für nichts anders als für ein fehlgeschlagenes Thermometer ansehen. Es ist auch in der That Thermometer und Hygrometer zugleich.

Hr. de Luc küttet ein gläsernes Thermometerrohr an einem stark ausgehölten Cylinder von Elfenbein und füllt es mit Quecksilber. Der Cylinder dient statt der Kugel, und muß so stark ausgebohrt

bohrt seyn als immer möglich ist. Die Feuchtigkeit schwillt das Elfenbein auf, und im Trocknen geht es wieder zusammen. Der Effect soll ziemlich stark seyn. Weil aber auch das Quecksilber sich durch die Wärme und Kälte verändert, so muß noch ein Thermometer dabey seyn, damit man darüber Rechnung tragen könne. Kurz das Instrument ist ein fehlgeschlagenes Thermometer, und muß sich nothwendig sehr langsam nach den Veränderungen der Feuchtigkeit richten. Es wird auch nicht leicht seyn zu beweisen, ob nach Abzug dessen was Wärme und Kälte dabey thut, das Quecksilber doppelt so viel fällt, wenn doppelt mehr Feuchtigkeit in der Luft ist. Die Quecksilber Columne ist beym Steigen und Fallen nothwendig ungleich, dafern nicht das Instrument horizontal gelegt wird. Anstatt des Elfenbeins würde meines Erachtens Horn besser seyn, weil es weicher ist, und die Feuchtigkeit leicht annimmt. Euer ꝛc. Versuch, daß eine Saite, die aus dem feuchtesten Keller in ein warmes und trockenes Zimmer kömmt, nachgehends empfindlicher ist, leuchtet mir dadurch ganz wohl ein, daß die Saite auf diese Art sich gleichsam zum Auf- und Zusammendrehen gewöhnt. Das vorläufige Einweichen in Wasser dient auch sehr dazu. Eine mit Gewalt gedrehte Saite leimt sich immer ungleich zusammen.

Die Hygrometer könnten auch in Form von etwas großen Taschenuhren, mit einem erhabenen Glase über dem Zifferblatt und durchlöchertem Gehäuse gemacht werden. Vielleicht dienten sie denn den Grad der Transpiration und des Schwitzens bey Kranken zu beobachten.

Daß Euer ꝛc. sich den Herrn Hoschel zum Tochtermann erkohren, war mir nicht wenig angenehm zu vernehmen. Lust und Fähigkeit zum Lernen und eine schätzbare Gemüthsart desselben, sind Eigenschaften, die alles gute hoffen laßen, und ich erwarte davon für die Aufnahme der Mechanik in Deutschland die vortheilhaftesten Folgen. Unter Anwünschung alles Seegens und ununterbrochenen Wohlergehens verbleibe ꝛc.

XCIII. Brief.

Brander an Lambert.

(Ohne Datum.)

Die mit Ihrem werthesten Schreiben vom 24. Decbr. überschickten Saiten waren mir recht willkommen und zwar zu einer Zeit da ich eben mit vielerley Gattungen Saiten eine Menge Versuche machte, um mich in Stand zu setzen, selbige also zu präpariren, daß sie gleich empfindlich und so wohl vor als rückwärts bey schneller wie schwacher Veränderung der Feuchte und Trockne gleichlaufend werden. Ob ich nun gleich meinen Endzweck nicht gänzlich, wie ich gewünschet, erreichet habe, so bin ich doch so weit gediehen meiner Absicht sehr nahe gekommen zu seyn, und anjetzo den Hygrometern einen gleichförmigen Gang zu geben; nemlich daß die geringste Feuchtigkeit die Saite aufnimmt und nach Maaße gleich auf sie wirket. Ich habe aber befunden und bin aus den häufigen Versuchen

suchen immer mehr überzeuget worden, daß das Einweichen der Saiten in ein laulicht schwaches laugenartiges Wasser und nachherige Absüssung durch reines Wasser, hiezu nothwendig ist. Es löset alles fette leimartige Wesen das an den Gedärmen kleben geblieben und unlieb die Feuchtigkeit annimmt, auf; und verwandelt es in ein Seifenartiges Wesen. Ferner stärkt es die Schnellkraft und macht sie ungemein empfindlich, verhindert auch, daß die Saiten kein Wurm verdirbt, welcher ihnen sehr gefährlich ist.

Wenn die Saiten vorher geöhlet sind, ist es besser, es befördert die Auflösung des leimichten Wesens. Die Saiten zerschneide ich nicht wie ehedem vorhero in Stücken, sondern lege gleich eine halbe Klafterlänge in die Lauge, einige Stunden lang; nachgehends ziehe ich sie wieder durchs frische Wasser und hänge sie an einen Nagel frey auf; an das untere Ende hänge ich ein etliche Loth schweres Gewichte und laße sie in solchem Zustande bey mäßig warmer Luft trocknen, aber so, daß sie ungehindert sich zusammen drehen kann. Auf diese Art bekommt die Saite eine Steife, das Schraubenförmige Gewinde, eine Gleichheit, und die Seite selbst bleibt schön gerade; nach dem Trocknen schneide ich sie in Stückgen, hüte mich aber sie mit den bloßen Fingern nicht mehr sondern immer mit einem Zängelchen zu berühren, damit keine Fettigkeit mehr daran kömmt.

Vorigen Herbst bin ich so glücklich gewesen des Mr. de Luc so lang versprochenes Werk*) in zwey

*) Ohne Zweifel: Sur les Modifications de l'Atmosphere &c. welches seitdem auch ins Deutsche übersetzt worden.

zwey Theilen zu Gesicht zu bekommen, habe aber wenig für mich zum Nutzen darinne gefunden. Nach seinem neuen Hygrometer mit der elfenbeinernen Röhre wovon Sie Meldung thun, bin ich auch nicht lüstern; denn das würden theure Hygrometer werden, wenn man zu jedem eine Correctionstafel wegen Hitze und Kälte formiren müßte und überdas noch die Scale an der Röhre (wegen des veränderlichen Drucks des Quecksilbers, wenn er in derselben hoch oder niedrig steht) in ungleichen Theilen anbringen sollte. Dem allen ungeachtet kann ich mir zur Zeit noch nicht vorstellen, ob die Feuchtigkeit auf den elfenbeinernen Cylinder so viel wirken kann, oder es müßte nur das Vasculum sehr dünne ausgedrehet seyn. Die Maaße von diesem Instrument möchte ich aber doch gerne haben *).

Unter unsern neuen Arbeiten sind dermalen wieder neue Luftpumpen besonderer Art, doppelte perpendicular stehende mit Ventilen und Wechselhähnen fertig worden.

Auch ist endlich zu Stande gekommen, das astronomische Instrument dem ich den Nahmen Planisphærium Astrognosticum æquatoriale gegeben; vermittelst welches man nicht nur auf eine sehr leichte und weit zuverläßigere Art als mit den Globis die Sterne am Himmel finden sondern auch alle cosmologischen Aufgaben practisch auflösen kann **).

Die

*) Von diesem Hygrom. sehe man im Deutschen: Sammlungen zur Physik und Naturgesch. Leipz. I. St. 1778. welche oben S. 378 anzuführen vergessen worden.

**) Hier folgte eine kurze mit einem Risse begleitete Beschrei-

Die übrigen mancherley Gebräuche, fallen nun Euer rc. ohnehin von selbsten bey. Was man sonst mit einem Globo zeiget, verrichtet man mit diesem Instrumente gewiß weit zuverläßiger. Denn ich kann versichern, daß nie eine Minute in der Zeit gefehlet werden kann und der Stern allemal im Campo des Tubi stehen muß. Ich halte dafür daß meine Arbeit nicht umsonst seyn möchte, und daß es für Liebhaber der Astronomie sehr angenehm und zum dociren auf Schulen gewiß von ganz besonderm Nutzen ist. Ich bin allbereit im Begrif eine Beschreibung hievon zu machen, um die bereits fertigen Instrumente an auswärtige Liebhaber abgeben zu können; weil ich zweifle, ob ohne dieselbe ein jeder mit demselben wohl zurechte käme.

Ich

schreibung des Instruments und Anwendung auf ein Beyspiel: allein da dies alles zu keiner ferneren Erörterung Anlaß gegeben und doch eine große von allen am schwersten auszuführende Kupfertafel erfordert hätte, so habe ich es weggelaßen: um so mehr da es schon viel ausführlicher und mit mehr Beyspielen begleitet in folgender Schrift stehet: G. F. Branders Beschreibung seines ganz neu verfertigten und besondern Planisphærii æquatorialis vermittelst dessen man nicht nur alle Sterne sogleich am Himmel finden, sondern auch alle Aufgaben der Cosmologie auf eine recht vorzügliche mechanische Art sehr leicht und richtig auflösen kann. Augsb. 1775. Hier ist die dritte Aufg. S. 30 zu finden wie zu einer gegebenen Zeit der Himmel gestaltet? eben das Beyspiel welches Hr. B. in seinem Schreiben anführet; und die große Fig. I. auf der Kupfertafel ist diejenige von welcher er eine verkehrte (weil nach derselben die Tafel gestochen worden) Zeichnung beygelegt hatte.

Ich wäre wohl begierig zu wissen wie Euer rc. mit dem Papier-Maché reussiret haben und wie es sich in der Luft gehalten, ob es beständig geblieben ist? Mir hat es nicht glücken wollen. Zusammengepapte Scheiben zu eben diesem Planisphärio haben sich in der Luft sehr widerspenstig geworfen.

Schon im vergangnen und auch in diesem Monat, hatten wir immer lang anhaltende trockne Luft und schon 5 bis 6 Tage aneinander den Hygrometer bis 280° befunden; woher zu vermuthen ist, daß die dermalig anhaltenden Brustkrankheiten und gefährliche Halsentzündungen davon herrühren möchten.

Abgewichnen Sonnabend den 15ten dieses hatten wir ein sehr schönes Spektakel, so ich mir nicht erinnern kann jemals gesehen zu haben. Die Sonne gieng mit einem Ring auf, der alle Regenbogenfarben auf das stärkste hatte. Er war und blieb völlig concentrisch mit der Sonne bis Nachmittag um 3 Uhr da er verschwand. Der Himmel über dem ganzen Horizont war denselben Tag ziemlich finster, innerhalb dem Ring aber, dessen Durchmesser ohngefehr etliche 30° betrug, war immer die reineste Luft. Drey Stunden zuvor ehe er verschied, ist er immer ziemlich blaß gewesen und war nur die rothe Farbe in etwas noch merklich.

Beylage.

Zustand des Thermomet. und Barometer seit dem 22ten Nov. 1774 bis den 26ten Jen. 1775 in der Abtey Polling in Bayern; mitgetheilt von dasigem Prof. Math. & Astronomiae P. Prosper Goldhofer.

o— bedeutet die Grade des Branderschen Therm. unter dem Terme Temperé

		Therm.	Barom.
d. 22 Nov.	V. M. um $5\frac{1}{2}$ Uhr	o—$20\frac{1}{2}$.	26″ $1\frac{5}{6}$‴
24 —	V. M. um 5 Uhr	o—22.	25″ $11\frac{2}{3}$‴
27 —	V. M. um $5\frac{1}{4}$ Uhr	o—$24\frac{1}{2}$.	26″ —
29 —	V. M. um $5\frac{1}{2}$ Uhr	o—26.	25″ $11\frac{5}{6}$‴
9 Dec.	V. M. um 5 Uhr	o—27.	26″ $2\frac{1}{3}$‴
31 —	V. M. um $5\frac{1}{2}$ Uhr	o—25.	26″ $6\frac{9}{10}$‴

Anno 1775.

25 Jen.	V. M. um $5\frac{1}{4}$ Uhr	o—$19\frac{1}{4}$.	26″ $2\frac{7}{8}$‴
26 —	V. M. um 6 Uhr	o—30	26″ $3\frac{1}{4}$‴

Den 5 Febr. Morgens frühe, eine Stunde nach Mitternacht, stellte sich allhier ein so wüthender Orkan ein, dergleichen über Mannsgedenken man noch niemalen erlitten. Der Schade den derselbe an Gebäuden insonderheit aber in den Wäldern angerichtet, ist unbeschreiblich und fast unglaublich. Den ganzen Tag bis Nachts folgte häufiger Gußregen welcher allen Schnee hinweg nahm.

Indes-

Indessen war den 4 Febr.
Nachmittag um $6\frac{3}{4}$ Uhr, das Thermom. Barometer.

	0 — 1	26''	$1\frac{2}{5}$'''

den 5 Febr.

V. M. um $5\frac{3}{4}$ Uhr —	0 — $2\frac{3}{4}$	25''	$10\frac{2}{5}$'''
V. M. um $7\frac{1}{2}$ Uhr —	0 — 5	25''	$10\frac{3}{4}$'''
V. M. um 10 Uhr —	0 — $4\frac{7}{8}$	25''	$11\frac{2}{3}$'''
N. M. um $1\frac{1}{2}$ Uhr —	0 — 8	26''	1 '''
N. M. um $5\frac{1}{4}$ Uhr —	0 — $8\frac{3}{4}$	26''	2 '''

den 6 Febr.

Hatten wir den ganzen Tag hindurch neuen häufigen Schnee und war V. M. um 6 Uhr — — 0 — $10\frac{1}{4}$ 26'' $4\frac{2}{5}$'''

Alle Innwohner des Dorfs Berg, so auf einem hohen Hügel $\frac{3}{4}$ Stund oberhalb Polling liegt, versichern uns, daß es während diesem Orkan zu verschiedenen malen gedonnert und geblitzet, allwo es auch die ganze mit weißem Blech bedeckte Kuppel von dem Thurm herab und weit hinweg geworfen, so daß selbige umgekehrt mit dem Kreuz in dem Erdboden steckte. Sowohl in diesem Dorf als auch hier haben wir etliche starke unterirdische Stöße empfunden.

XCIV.

XCIV. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 13ten Jan. 1776.

Euer ꝛc. bin ich schon Jahr und Tag Antwort schuldig. Seitdem sind mir die Exemplarien von der Hygrometrie, von dem Planisphærio astrodictico &c. richtig zugekommen, und ich bleibe dafür ergebenst verpflichtet. Die durch den Verleger der Ephemeriden verursachte Verzögerung des Druckes vereitelte den Vorsatz von dem Planisphærio darinn eine Ankündigung zu geben. Der dritte Band kömmt nun auf Ostern heraus. Auch ist die vollständige Sammlung astronomischer Tafeln unter der Presse, wird aber vor Michaelis schwerlich fertig, da das Werk $2\frac{1}{2}$ Alphabet beträgt, und deutsch und französisch in jeder Sprache besonders gedruckt wird. Jeder Tafel ist der dazu gehörende Text beygedruckt, und dadurch konnte er sehr ins kurze gezogen werden; diese Sammlung macht alle andere astronomische Tafeln, selbst Flamsteads, Hevels, Bradleys und la Cailles Sternverzeichnisse *), Lubiniecki Theatrum Cometarum &c. entbehrlich, und dieses muß den Leser um desto mehr

*) Ja! wenn bey dem neuen auch die Ascensiones rectæ und Declinationes zu finden wären: so aber, mit den Longitud. und Latit. allein, ist dessen Gebrauch in der practischen Astronomie sehr eingeschränkt, und macht jene nicht allemal entbehrlich.

mehr gefallen, da unter 100 kaum einer ist, der sich diese raren und kostbaren Werke anschaft oder anschaffen kann, und eben dadurch mancher in seinen astronomischen Bemühungen zurücke bleibt. Es ist also gegründete Hofnung, daß diese Sammlung zur Ausbreitung und Aufnahme der astronomischen Wissenschaften nicht nur in Deutschland sondern überhaupt viel beytragen werde. Jeder der bis dahin etwas in der Astronomie gethan hat, wird finden daß ihm durch diese Sammlung ein Wunsch erfüllt wird, den er, vielleicht oft ohne es zu wissen, gethan hat, daß er nemlich der Mühe, das zuverläßigste aus einer Menge zerstreuter Schriften zusammen zu suchen, überhoben seyn möchte, zumal da es eben nicht leicht war, den Grad der Zuverläßigkeit feste zu setzen, weil das neueste eben nicht immer das beste ist. Die Sammlung fällt so aus, daß wer nach astronomischen Tafeln heißhungrig ist, dabey satt wird, und zu fernern Arbeiten Stof in Menge findet. Z. E. die Einrichtung des Fixsternverzeichnisses, die ich einem glücklichen Einfall zu danken habe, bringt es an sich mit, daß man bey jedem der 3175 Fixsterne, die nemlich in mehr als einem Catalogus vorkommen, sogleich sehen kann: ob seine Lage noch genauer muß bestimmt werden? Flamsteads, Hevels rc. Rechenfehler, Schreib- und Druckfehler, Fehler im Beobachten rc. kamen bey dieser Einrichtung nothwendig zum Vorschein, und wo sie auch immer von einander abgehen, wird alles aufgedeckt. Bayers Buchstaben, Doppelmayers Buchstaben, Flamsteads Numeros der Sterne, griechische, lateinische, deutsche, arabische rc. Namen, — kurz,

kurz, alles ist mitgenommen worden. Für Sonne, Mond, Planeten, Satelliten, Cometen, Geographie und Chronologie war die Sorgfalt für Vollständigkeit und Erleichterung des Gebrauches nicht geringer, und zwar so, daß wenn, was wir aus den besten astronomischen Tafeln nicht selbst in die Sammlung gebracht haben, sollte verlohren gehen, man es mittelst dieser Sammlung wieder würde herstellen können.

Das Planisphærium astrodicticum finde ich sehr gut eingerichtet. Es hätte auch können verfertigt werden, daß ein Zeiger allemal nach dem Stern hinwiese nach welchem der Tubus gerichtet ist. Dieses ersparet die Mühe, den Stern mittelst der Declination aufzusuchen.

Was Euer ꝛc. wegen der Hygrometer anmerken finde ich ganz richtig, da in der That das Fett dem Umdrehen hinderlich ist.

Ich habe den Auftrag drey Stücke Hygrometer bey Ihnen zu bestellen, wovon zwey für die Akademie und eines für den Hrn. Prof. Walther ist. Ich bitte demnach mir solche, sobald möglich gut ausgesucht nebst Meldung des Preises, zu übersenden.

Wir laßen auch von dem de Lucschen zwey Stücke kommen, wo sich dann am besten zeigen wird wie sie aussehen, und wie fern ihr Gang mit denen von Saiten harmonirt oder nicht. Das mehrere werde ich sodann berichten können.

XCV. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 13ten May 1776.

Verzeihen Sie gütigst, mein Herr, die so späte Beantwortung Ihrer schätzbaren Zuschrift vom 13ten Jenner. Ich wollte es so lange anstehen laßen bis ich Ihnen den Abgang der 3 Hygrometer berichten könnte 2c. Diese Hygrometer haben eine Prüfungszeit von ½ Jahr ausgehalten und sind mit Dero Normale recht gut übereingetroffen. Sollten sie aber jetzo einige Zeit in ihrem Gange von einander unterschieden seyn, so ist das Rütteln des Transports einzig und allein die Schuld. Die Anrichtung mit dem Korkstöpsel habe ich für sehr gut gefunden, denn man kann dadurch die Saite sehr bequem bis zu ihrer erforderlichen Länge, verlängern oder verkürzen. Das Stück kostet 8 fl. und ist also der Betrag 24 fl. für welche ich mir 2 oder wenn es hinreicht, 3 Exemplare von den neuen astronomischen Tafeln ausbitte, dabey 1 französisches. Ich kann es kaum erwarten, bis ich dieses vortrefliche Werk zu Gesichte und in Besitz bekomme; wer weis ob nicht mein werthester Gönner Hr. Senator Jezler von Schafhausen, welcher Ende Junii nach Berlin kommt und medio Septembris wieder von dort abreiset, diese Exemplare seinen Sachen wo möglich gern beypackte.

Das Planisph. astrogn. findet sehr viele Liebhaber und nächste Woche gehen wiederum 2 nach

Moscau.

Moscau. Herr Jezler und ich haben wegen Ihres Gedanken eines Zeigers die Sache auf allerley Art überleget, aber nach dermaliger Beschaffenheit des Instrumentes nicht sehen können, wie es auf eine gute Art thunlich wäre, einen Zeiger anzubringen. Höchstens bedaure ich, daß die zu erwartenden astronomische Tafeln nicht schon vor einem Jahre fertig geworden; denn es ist kein Zweifel, daß vieles darinne enthalten ist, welches mir die Arbeit bey der Construction meines Instrumentes erleichtert und zu Ausführung noch mehrerer Stücke bey demselben Anlaß gegeben hätte.

Auf Hrn. Jezler bin ich neidig und über meine Lage unwillig, weil ich nicht eben das Glück haben kann, von Dero lehrreichen Stunden und Augenblicken etwas zu genießen deren Hr. Jezler bey Ihnen theilhaftig wird.

Dero unumgränztes Wissen und Einsichten legen allemal Stoff genug dar, um solche zu practischen Werkzeugen zu verwenden und gemeinnütziger als die in verschiedenen Fächern schon bekannte, zu machen. Die Entfernung unserer Wohnörter ist die grausame Scheidewand, welche hindert daß meine Wenigkeit mit der Ausführung ein und andern Einfalles noch nicht so weit gediehen ist, als es bereits schon wäre, wenn ich mündlich mich mit Euer 2c. unterhalten könnte. — Um etwas bitte ich recht gehorsamst, nemlich um eine kurze und deutliche Belehrung von den de Lucschen Hygrometern, wenn Sie dieselben einmal wirklich zu Handen bekommen haben. Die Maaße des Reservoirs, der Röhre und der Eintheilung wäre ich besonders begierig zu wissen. Ich

 habe

habe auch ein paar für mich zum probiren verfertiget; aber ich glaube immer, daß die Schwürigkeiten, welche die exacteste Uebereinstimmung hindern, doch noch nicht gehoben sind.

In diesem Jahre habe ich auch Quadranten von 1 Schuh rad. nach Hadleys Theorie mit Spiegeln zu Stande gebracht (welche der Figur nach Octanten sind) und mit einem artificial Horizont versehen; so daß man dieses Instrument nicht nur zur See, worauf es Hadley bestimmt, sondern auch zu Lande zu horizontal- und vertical-Messungen bequem und gut gebrauchen kann. Von 2' und 2' Min. laßen sich die Winkel sicherst bestimmen. Hadley verdienet für seinen glücklichen Einfall noch jetzo unendlichen Dank.

Wenn ich mit den achromatischen Seheröhren vollends zu Stande bin, werde ich mir die Freyheit nehmen, Euer ꝛc. wegen deren Effect neuerdings zu beschweren, und alles umständlich überschreiben.

Mein Hr. Tochtermann Höschel (der entzückt wird wenn er Euer ꝛc. nur nennen höret) ist nun völlig mit mir seit 1 Jahr in Compagnie; Euer ꝛc. gelieben also in Zukunft die Adresse blos so zu machen:

à Mrs.
Mrs. G. F. Brander & Hoeschel, Mécaniciens.

XCVI. Brief.
Lambert an Brander.

Berlin, den 5ten Octob. 1776.

Dero geehrtestes Schreiben vom 13ten May und dann auch die 3 Stück Hygrometer sind mir gehöriger Zeit zugekommen. Bey Eröfnung des Kästchens stimmten zwey genau zusammen, das dritte differirte nur circa 4 Gr. Der Kork mag sich wohl etwas rückwärts gedreht haben. Ich ließ sie 4 Wochen neben einander und schrieb täglich ihren Gang auf. Die Differenz von 4 Gr. blieb beständig. Ich hobe sie durch das Umdrehen des Korkes auf, und lieferte sie endlich an ihre Behörde ab, mit dem Attest ihrer Richtigkeit, da sie mit meinem ersten Normalhygrometer gut eintrafen.

Was den Einfall wegen des Astrodictici betrift so ist er eigentlich folgender: AM (Fig. 61) liegt horizontal. BAM ist die Polhöhe, AF mit der Erdaxe parallel. GM ist auf AF senkrecht und im Profil die Fläche des Astrolabii vor. BC kan $\frac{2}{5}$ von BM betragen BC = CE = EF. ED das Fernrohr oder die Axe desselben.

Mit bc = BC (Fig. 61 u. 62) wird ein Zirkel beschrieben, und die Hälfte desselben hlc in 90 Theile als eben so viele Grade getheilt. Hier ist es nur in 6 Theile geschehen, wegen des kleinen Raumes. Die Linien hi, hk, hl, hm &c. werden auf bp die Punkte bestimmen, durch welche aus dem Mittelpunkt b Zirkel gezogen werden. hlc wird der Aequator, die übrigen Zirkel dessen Parallelkreise seyn.

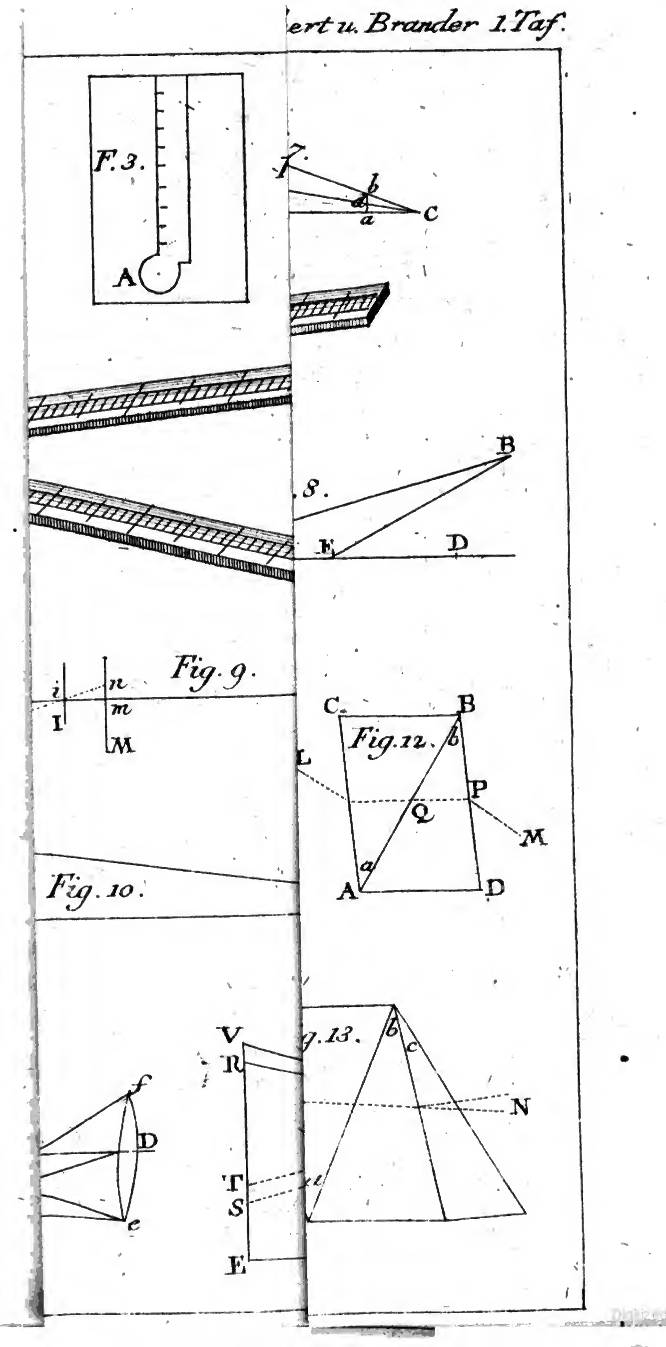
Endlich

Endlich wird der Aequatar in 360 Gr. getheilt, und durch b die Meridiani gezogen. Und sodann die Sterne eingetragen. Dieses ist das Astrolabium, dessen Fläche GM, der Mittelpunkt B ist, und welches allemale nach dem culminirenden Punkt gedreht wird.

Nun sage ich, daß wenn das Fernrohr nach einem Stern gerichtet ist, die gerade Linie DCQ in Q auf den Stern treffen werde. Den DEF ist der Abstand des Sterns vom Pol; DCF ist die Hälfte dieses Abstandes. BCQ = DCF. Da nun BC = bc der Halbmesser des Aequators des Astrolabii ist, so ist BQ die Tangente des erstbemeldten halben Abstandes. Demnach ist BQ der Halbmesser des Parallelkreises in welchem der Stern gezeichnet ist.

Der in meinem leztern erwähnte Zeiger wird also die gerade Linie DCQ seyn. Ein Faden über die Punkte D, C gespannt oder ein Lineal angelegt, kann dessen Stelle vertreten. Auch könnten in CD Stifte seyn, an welche ein in der Mitte, der Länge nach ausgeschnittenes Lineal (Fig. 63) eingehenkt werden könnte; welches sich selbst überlaßen allemal bis auf Q herunter fallen würde.

Aus England haben wir Nachricht, daß Hr. de Luc seine Hygrometer wieder zurücke genommen und den Verkauf verschoben hat bis er sie wird gleichstimmiger zu machen gelernt haben. Bis so lange müssen wir uns demnach gedulden.


F. 3.
A
7
b
a
C
8.
B
E
D
Fig. 9.
i
n
I
m
M
Fig. 12.
C
B
b
L
P
Q
M
a
A
D
Fig. 10.
g. 13.
b
c
V
R
f
D
N
T
S
e
E



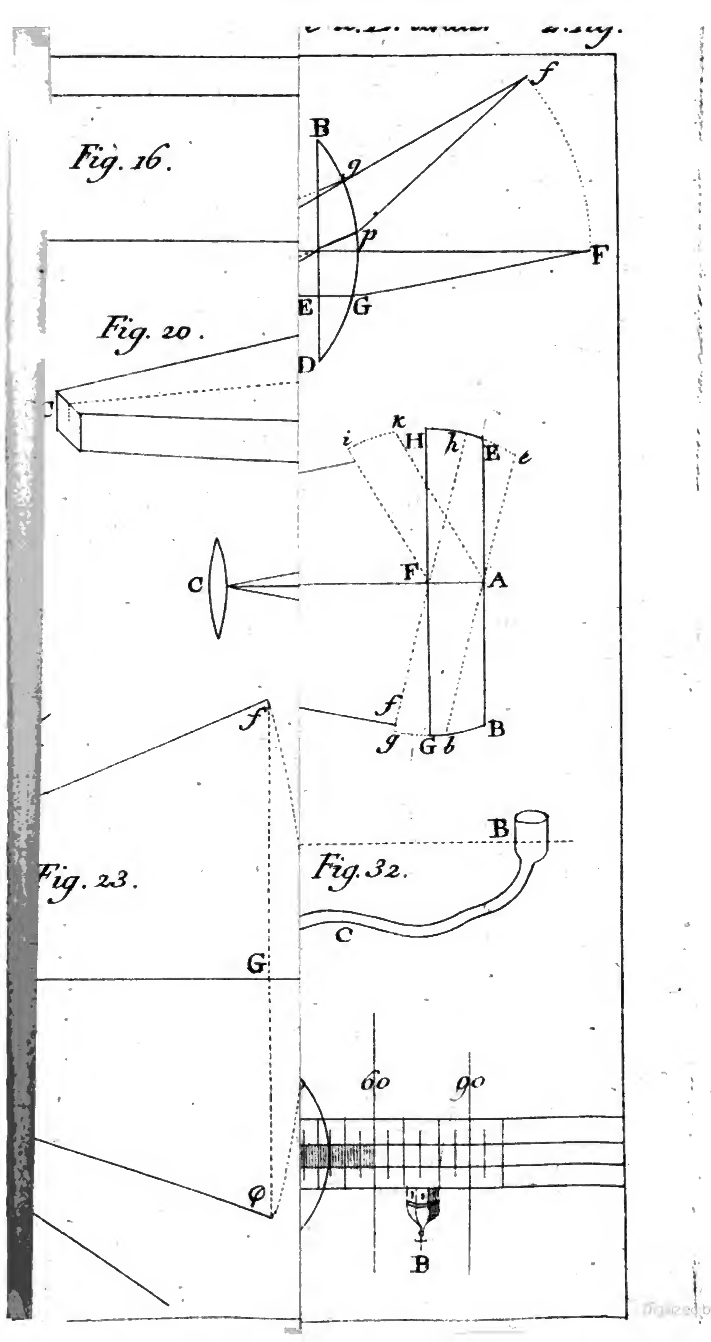
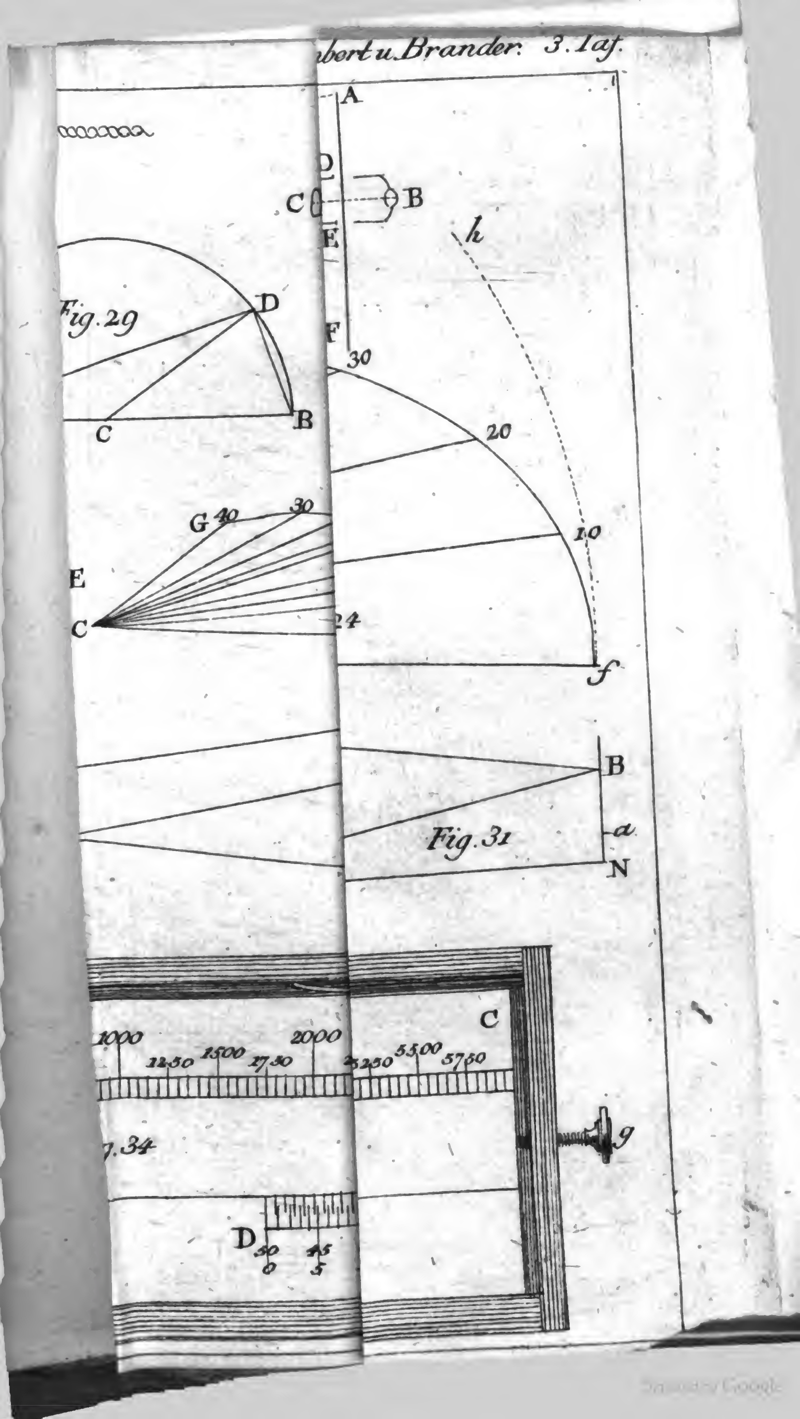


Fig. 16.
B
g
f
p
F
E
G
D
Fig. 20.
C
i
k
H
h
E
e
F
A
C
f
g
G
b
B
B
Fig. 23.
Fig. 32.
C
G
60
90
φ
B



A
D
C
B
E
F
h
30
Fig. 29
D
C
B
20
G 40
30
10
E
C
24
f
B
Fig. 31
a
N
C
1000
2000
1250
1500
1750
5250
5500
5750
…g. 34
g
D
50
45
0
5

Fig. 41

Fig. 43

44

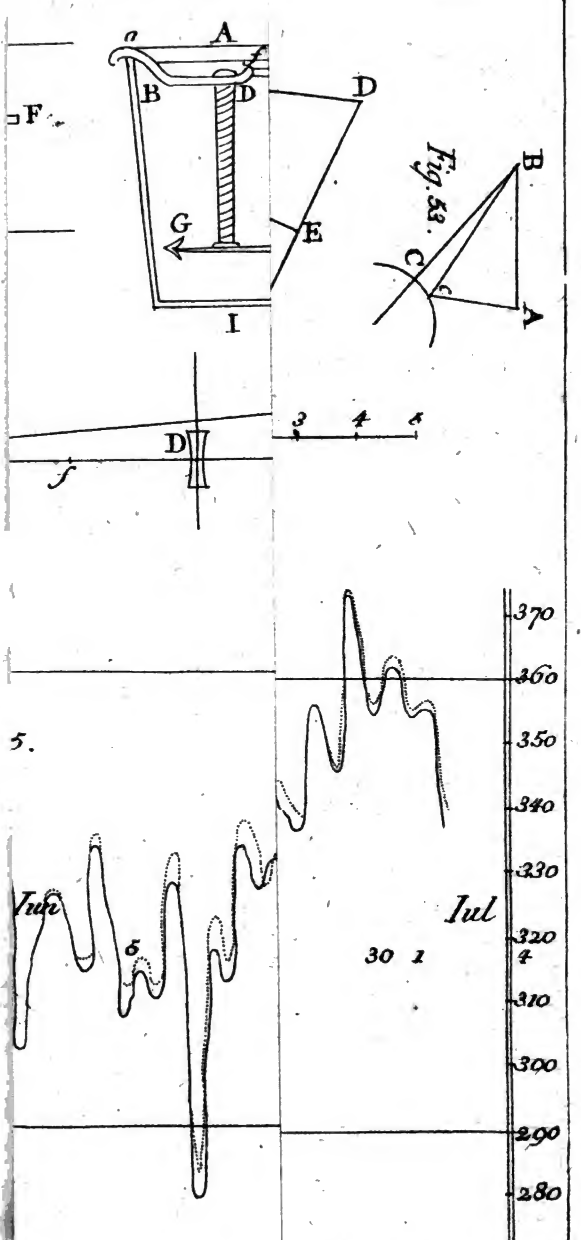
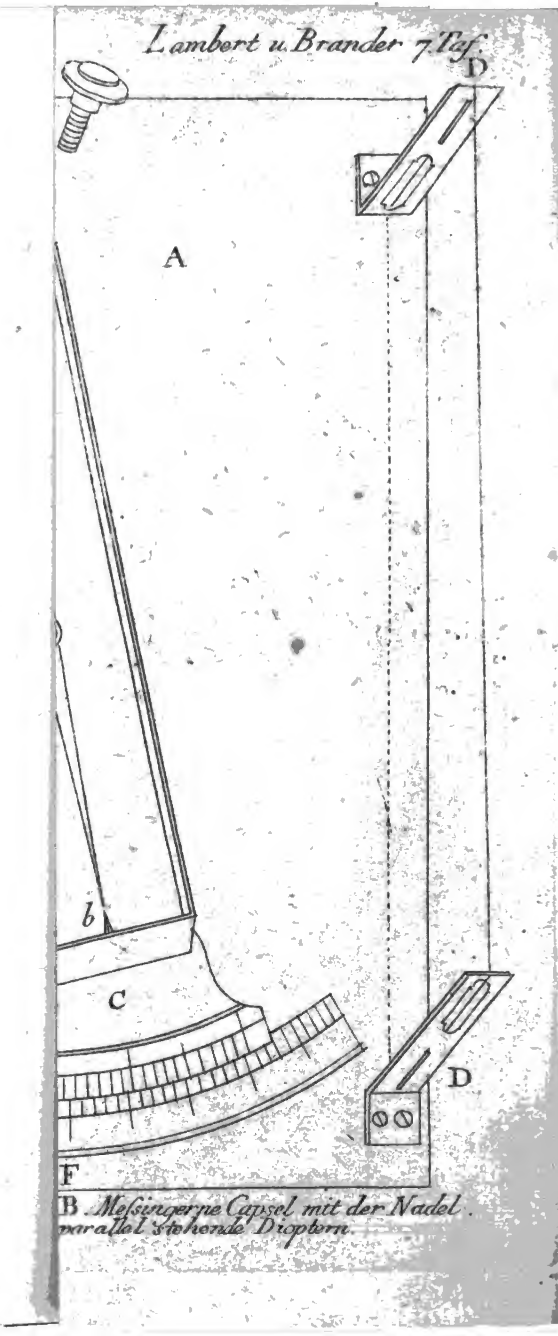

a
A
f
B
D
D
F
Fig. 53.
B
G
E
C
c
A
I
3
4
5
D
f
370
360
350
340
5.
330
Jun
Jul
320
6
30
1
4
310
300
290
280

Fig. 62.

Fig. 61.

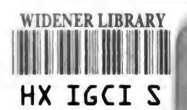
59. b.

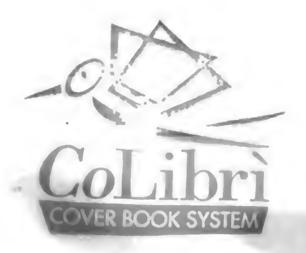
Fig. 60.



B. Meſsingerne Capsel mit der Nadel.
parallel stehende Dioptern.






CoLibrì
COVER BOOK SYSTEM

